

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-075853

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

(21)Application number : 11-249642

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.09.1999

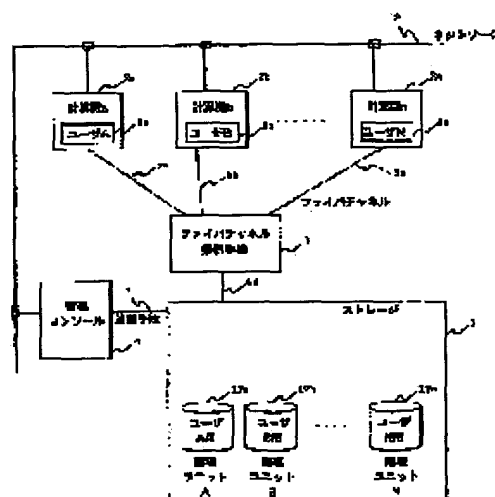
(72)Inventor : MATSUNAMI NAOTO
KAMIMAKI HIDEKI
KANEDA TAISUKE
YAMAMOTO AKIRA
MATSUMOTO JUN

(54) COMPUTER SYSTEM, AND COMPUTER AND STORAGE DEVICE USED FOR THE COMPUTER SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a computer system allowing a user to use dedicated environment and data for the user oneself from an optional computer in a system in which a plurality of users share and use a plurality of computers.

SOLUTION: A plurality of computers 2a, 2b,..., 2n alternately used by a plurality of users and a storage 1 are connected by fiber channels 5, and dedicated logical volumes 17a, 17b,..., 17n for each of the users are defined in the storage 1. When a user uses a computer, the user is authenticated and the dedicated LU(logical unit) of the user is controlled so as to be allowed to access only a computer used by the user.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more computers. Storage shared by two or more of these computers. It is the computing system equipped with the above, and it has a means to create two or more logical volumes to the aforementioned storage, and a means to perform access exclusive control of a logical volume based on the identification information assigned to two or more aforementioned computers, and is characterized by permitting access of the logical volume only for [this] users only to this computer that this user uses based on the correspondence relation of the logical volume only for users, and the computer which a user uses.

[Claim 2] The computing system characterized by permitting access of the aforementioned user's logical volume from a different computer which this user uses by changing the correspondence relation of the computer which the logical volume and this user only for users use in a computing system according to claim 1.

[Claim 3] The aforementioned computer is equipped with the identification information for discriminating a computer from the user manager which manages a user's authentication name and password and performs login processing uniquely. the aforementioned storage It has the management console which manages the correspondence relation of a logical volume with a user. the aforementioned computer The user-identification information at the time of a user logging in to the computer concerned and the identification information of the computer concerned are transmitted to the management console of the aforementioned storage, and the aforementioned management console operates the aforementioned storage based on this information. by

the operation The aforementioned storage is a computing system according to claim 1 or 2 characterized by permitting access of the logical volume for users only to this computer.

[Claim 4] The user manager which the aforementioned computer manages a user's authentication name and password, and performs login processing, A means to manage the correspondence relation of the logical volume only for a user and these users, Have the identification information for discriminating a computer uniquely, and the identification information of the logical volume only for users and the identification information of a computer are transmitted to the aforementioned storage. The computing system according to claim 1 or 2 characterized by the aforementioned storage permitting access of the logical volume for these users only to this computer based on this information.

[Claim 5] The user manager which the aforementioned computer manages a user's authentication name and password, and performs login processing, The identification information of this computer, the identification information of the computer prepared as individual information for every user, and a means to manage a user's correspondence relation, According to a user, it has a means to change the identification information of the computer according to user individual which a means to manage the aforementioned correspondence relation manages as identification information of this computer. the aforementioned storage The computing system according to claim 1 or 2 characterized by permitting access of the logical volume for users only to the computer which had the identification information according to user individual set up.

[Claim 6] the claim 1 characterized by for the interface which connects the aforementioned storage with the aforementioned computer being a fiber channel, and the identification information for the aforementioned storage discriminating the aforementioned computer being World Wide Name of the aforementioned fiber channel, or 5 -- a computing system given in either

[Claim 7] The computer characterized by having a means to transmit the user manager which two or more computers are computers used by the computing system which shares one set of storage, and manages a user's authentication name and password and performs login processing, the identification information for discriminating this computer uniquely, and the user-identification information at the time of a user logging in to this

computer and the identification information of this computer to the aforementioned storage.

[Claim 8] The computer used by the computing system which is characterized by providing the following, and with which two or more computers share one set of storage. The user manager which manages a user's authentication name and password and performs login processing. User. A means to manage the correspondence relation of the logical volume only for users built to the aforementioned storage. A means to transmit the identification information for discriminating this computer uniquely, the identification information of the logical volume only for [aforementioned] users, and the identification information of this computer to the aforementioned storage.

[Claim 9] The computer used by the computing system which is characterized by providing the following, and with which two or more computers share one set of storage. The user manager which manages a user's authentication name and password and performs login processing. Identification information of this computer. A means to manage the correspondence relation between the identification information of this computer, and a user prepared as individual information for every user. A means to change into the identification information of the computer according to user individual to which a means to manage the aforementioned correspondence relation according to a user manages the identification information of this computer.

[Claim 10] The aforementioned identification information for the interface which connects the aforementioned storage with the aforementioned computer being a fiber channel, and discriminating the aforementioned computer is a computer the claims 7 and 8 characterized by being World Wide Name of the aforementioned fiber channel, or given in nine.

[Claim 11] A means to be the storage which can be shared by two or more computers, and to create two or more logical volumes, It has a means to perform access exclusive control of the aforementioned logical volume based on the identification information of the aforementioned computer, and a management console. the aforementioned management console A means to manage the correspondence relation of the aforementioned logical volume only for users with a user, It has a means to receive the authentication information of the user transmitted from the aforementioned computer, and

the identification information which discriminates the aforementioned computer uniquely. It is based on the correspondence relation between the aforementioned user and the logical volume only for [aforementioned] users. Storage characterized by setting the identification information of the computer which the aforementioned user uses, and correspondence of the logical volume which a user uses as the aforementioned storage, and permitting access to the logical volume only for [aforementioned] users only to the computer which the aforementioned user uses.

[Claim 12] The storage characterized by to permit access to the logical volume only for [aforementioned] users only to the computer which is the storage which can share by two or more computers, and is equipped with a means receive a means create two or more logical volumes, a means perform the access exclusive control of the aforementioned logical volume based on the identification information of the aforementioned computer, the information that discriminate the logical volume only for users transmitted from the aforementioned computer, and the identification information of the aforementioned computer, and the aforementioned user uses based on such receipt information.

[Claim 13] The identification information of the aforementioned computer which the interface which connects the aforementioned storage with the aforementioned computer is a fiber channel, and a means to perform the aforementioned access exclusive control uses for a judgment is storage according to claim 11 or 12 characterized by being World Wide Name of a fiber channel.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the method of enabling it to use the logical volume of exclusive use, without being dependent on the computer by which two or more users own and use the logical volume of exclusive use especially, respectively about the management method of the logical volume formed in storage.

[0002]

[Description of the Prior Art] The computing system to which two or more users perform operating processing etc. using two or more client computers is called client computing system. Conventionally, the client computing system was equipped with the function in which all computations can be performed independently, for example, was built using a computer like a personal computer (PC). The computer used by such client computing system is a computer which has highly efficient CPU, memory, a mass mass hard disk drive unit, a high-speed mass mass graphic function, etc. and "which grew fat", and is called "Fat client" alias. The client computing system using the Fat client is also called Fat client system (Fat Client System:FCS). In FCS, two or more Fat clients are mutually connected by LAN (local area network), and transfer of a file and communication of mail transmission and reception etc. are performed if needed. Generally a Fat client is equipped with the local disk unit for storing OS (operating system), an application program or user data, etc.

[0003] If one client computer per one person is formed in case two or more users use FCS, everybody can possess the environment of exclusive use. Environment means various kinds of setup of hardware and software, such as composition of a setup of OS, a setup of a printer and a network, the disk unit which saves the data of a setup of an application program, a graphic instrument setup, and a user further, a tape unit, etc., etc., and the state of the computer which even data included here. In FCS which has one client computer per one person, each user can build environment according to the composition of the liking, the hardware to own, and software.

[0004] On the other hand, two or more computers by two or more users were shared, and the environment which a user can use was restricted in FCS which uses the arbitrary computers which are vacant as for the user. In such a system, liking of a user is not reflected in an operation setup of an application program, and a graphic instrument setup, for example, or there is no disk unit of the exclusive use for storing its own data. With such composition, unitary management of data poses a problem especially. For example, it will distribute to each computer, the data which a user uses will be arranged, and great time and effort generates them in management of a version, and maintenance control, such as backup.

[0005] In such a case, a file server is installed in a system and it creates

under management of the partition only for everybody of a file server to the storage which a file server has, and it can be used as if it had connected the disk unit of exclusive use to the client computer as a local disk, if it was used via a network, mounting this on a client computer.

[0006] In recent years, the system called network computer system (Network Computer System : NC system) is considered as another example of a client computing system. The computer which builds a network computer system being called network computer (Network Computer:NC), and not having the hard disk drive unit which stores OS and an application program etc. are a low price and the computer which carried out low functionalization and "which became thin." The thing of such a computer is called a "Thin client" as contrasted with a Fat client. The client computing system using this Thin client is also called Thin client system (Thin Client System:TCS).

[0007] Hereafter, an NC system system is explained, using drawing 22 as an example of TCS.

[0008] In drawing, 2000 (a-c) is the disk unit by which two or more sets of NC and 7 were connected to the server, and 1 was connected to the server 7, and a network where 9 connects a server 7 with NC2000 mutually.

[0009] NC2000 is not equipped with the disk unit for storing OS, an application program, or user data. NC2000 mounts some fields of the disk unit 1 which a server 7 has as a disk unit of RIMOTO, and uses them. OS, an application program, and user data are stored in a disk unit 1. In the during starting of NC2000, by network 9 course, OS is loaded to NC2000 and performed from a disk unit 1. Starting of an application program is performed similarly.

[0010] The area only for users is prepared for the storage region for users prepared in a disk unit 1 by setup by the side of a server, and access restriction is applied to it so that other users cannot use it by the exclusive control function of a server. The environment and data only for themselves can be used without being dependent on the client computer which can carry out the par sonar rise of the computer environment to only for everybody, and is used by this. These managements are altogether carried out in a server.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, when sharing two or more client computers by two or more users, by the

conventional FCS, there is a problem of the par sonar rise of the computer environment not being carried out according to liking or a demand of an individual, but being hard to use. moreover, set individual data to the specific client computer -- since there is nothing, data distribute and there is a problem that management becomes difficult

[0012] Although management will become easy since data are unified if a file server is prepared in FCS in order to solve such a problem, the part cost for which a file server is needed goes up. Moreover, it will go via a network or a server in the case of disk accessing. For this reason, a performance falls by the overhead. Furthermore, disk accessing from many clients occurs and there is a problem that the load of a network or a server rises.

[0013] Moreover, TCS which makes an NC system representation has the same problem as the case where a file server is prepared in FCS.

[0014] The purpose of this invention is in view of the trouble in these conventional technology to offer the computing system which can use the environment and data only for itself, without a user choosing a computer in the system by which two or more users share and use two or more computers.

[0015] Moreover, other purposes of this invention are to offer the computing system which can unitary manage a user's data.

[0016] Furthermore, other purposes of this invention are to offer the cheap computing system which does not need the server for managing the data for users.

[0017] The further purpose of this invention is to offer the computing system which does not apply a load to LAN or a server.

[0018] The purpose of further others of this invention is to offer the computing system which realizes high-speed disk accessing which does not go via LAN or a server in the case of disk accessing.

[0019]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the computing system of this invention has the I/O channel which connects mutually the storage shared by two or more computers and the computer of these plurality, the management console for managing storage, and two or more computers, storage and management consoles, and is constituted.

[0020] A means by which each computer performs connection and control to an I/O channel in a desirable mode, A means to save identifiers, such as

World Wide Name (WWN) defined in order to discriminate a means to perform connection and control to an I/O channel The control means for performing the boot rise of OS from the storage linked to the I/O channel, It has a means to input a user identification and authentication information, such as a user's name and a password, and a means to transmit the aforementioned user identification and recognition information, and the identification information of computers, such as an IP address and a computer name, to a management console.

[0021] Storage follows a means to communicate with a management console, and directions, from a management console. Two or more LUs (Logical Unit) which are logical volumes are defined and created inside storage. To the LU, define "the interior LUN (Logical Unit Number)" which is a meaning name inside storage, and ** LU is received. A means to map the "imagination LUN" which is imagination LUN recognized in view of the computer which permits access according to directions of a management console, and to manage the correspondence relation between Interior LUN, Imagination LUN, and a computer, When accessed from computers other than the correspondence relation managed to a certain LU, it has a means to inhibit it.

[0022] A means to receive the user identification and the authentication information that the management console was transmitted from the computer, and the identification information of a computer, As opposed to a means to communicate with storage, and the interior LUN which directed that created LU and storage gave to the interior of storage at the LU A means to direct the imagination LUN which is LUN recognized from a computer to storage, The user who uses a computing system is managed for discernment / authentication information, LU of exclusive use inside storage is created for every user, and it has a means to manage the interior LUN of user-identification information, the identification information of the computer which the present user is using, and LU only for the users, and the relation of Imagination LUN.

[0023]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 is the block diagram of the computing system in this 1st operation gestalt.

[0024] In drawing, the fiber channel connecting means by which the management console for the storage (it being called storage below) with which 2 (2a-2n) is shared by the computer, and 1 is shared by all the

computers 2, and 4 managing storage 1, and 3 connect a computer 2, storage 1, and the management console 4 mutually, and 5a-5n are fiber channels. It is a network for the means of communications for storage 1 and the management console 4 communicating mutually and 9 connecting two or more computers 2 and management consoles 4, and 6 communicating among these.

[0025] 17 (17a-17n) is two or more Logical unit (Logical Unit:LU) which defined it as the interior of storage 1, and was created. Logical unit is the name defined in the specification of SCSI (Small Computer System Interface) which is the logical volume and homonymy which were used by the above-mentioned explanation, and is the protocol of the interface (it is hereafter written as I/F) which connects the computer and storage which are called the so-called personal computer (PC) and the so-called workstation (WS). Hereafter, I/F considers as a fiber channel, it assumes that the protocol is SCSI in the operation form of this invention, and the thing of a logical volume will only be called LU. Moreover, the thing of the number for discriminating LU is called LUN (Logical Unit Number). All LUs are explained below by this example as what is defined only as for a certain users.

[0026] Drawing 2 is the block diagram of a computer 2.

[0027] A CC means by which 21 controls the whole computer, and 22 In order to perform connection of a fiber channel and control, the fiber channel I/F control board carried in the computer 2 and 23 The I/O means for the user using a computer 2 inputting or outputting information and 24 The network control means for performing communications control using the network 9 and 25 are the memory for storing a program and data required in order that the CC means 21 may perform various control. In order to manage the user who uses a computer 2 for memory 25, the user manager 251 performed by the CC means 21 is held.

[0028] The fiber channel I/F control means 220 have the memory 221 for storing a program and data required in order that a program and data required in order that the fiber channel I/F control means 220 and the fiber channel I/F control means 220 which control a fiber channel may control, and the CC means 21 may control the fiber channel I/F control means 220.

[0029] WWN (World Wide Name)2212 which is the information on an only name is stored in memory 221 in the world established in order to

discriminate the boot rise control program 2211 and the fiber channel I/F control means 220 which the CC means 21 performs in order to control the fiber channel I/F control means 220, in case OS is started from the storage 1 of the exterior of the computer 2 connected to the fiber channel 5. Here, even if the fiber channel I/F control means 220 carried in this board although the fiber channel I/F control board 22 is carried in the computer 2 with this operation form, and memory 221 may be mounted directly, without using the fiber channel I/F control board 22 for the interior of a computer 2 and are this case, they are completely the same. [of an operation of this invention and an effect]

[0030] Drawing 3 is the block diagram of storage 1.

[0031] A CC means by which 11 manages control by the whole storage, and 12 Connection with fiber channel 5d, the fiber channel I/F control means which perform the control, and 13 The memory for the CC means 11 storing the program and data for performing internal control of storage 1 and 14 A communications control means to control communication between the management consoles 4 which manage storage 1, and 170-176 It is two or more Logical unit (LU) prepared in the storage 1 interior, and is the logical volume which was constituted by the fixed field of the storage space of a physical disk unit and which is visible from high order equipment. In addition, below, in case LUs 170-176 are summarized and quoted, 17X is used as a reference number.

[0032] LU definition program 131 and each computer 2 which the CC means 11 performs in order to define and create two or more LU17X in memory 13 The access prohibition / permission to each of two or more LU17X, the attribute of LU17X, The imagination LUN recognized from a host computer And in order that the CC means 11 may manage each correspondence relation of the interior LUN added in order to manage LU17X inside storage The information on the LUN managed table 132 used and the LUN managed table 132 is followed. access to each LU17X from each computer 2 Control of a limit/permission, And when access is permitted, the access control program 133 performed by the CC means 11 for control of read/write access to LU17X is stored.

[0033] Drawing 4 is the block diagram of the management console 4.

[0034] A CC means by which 41 manages control of the management console 4 whole, and 42 The I/O means for a manager operating the management

console 4 and 43 A communications control means to control the means of communications 6 which performs communication for various setup of storage 1, and 44 The memory for storing the program and data which the CC means 41 performs, and 46 A network control means to control the network 9 for communicating with a computer 2, and 47 are local disks which are integral disks which store OS and the program of the management console 4.

[0035] In order to manage the relation of LUN with a user, the computer managed table 443 for managing a relation with WWN2212 set as the fiber channel I/F control means 220 mounted in the user LUN managed table 442, the computer 5, and computer 5 for managing the computer 5 which the user LUN manager 441 and user who are performed by the CC means 41, LUN, and the user are using is stored in memory 44.

[0036] Hereafter, the computing system in this operation gestalt is explained still in detail.

[0037] (1) Explain LU (Logical Unit) in Interior LUN, virtual LUN ****, and this operation gestalt. LU is the logical volume when seeing from the host computer of storage. A host computer recognizes one LU as one set of storage.

[0038] Storage 1 divides the interior into two or more fields, can set each divided field to LU, and can define and build it. This will be called interior LU. At storage 1, in order to manage Interior LU, a serial number is attached for the integer which begins from 0 to each LU. This number is called interior LUN (Logical Unit Number).

[0039] the case where two or more computers 2, on the other hand, share one set of storage like the computing system in this operation gestalt -- a computer 2 -- it is alike, respectively and LU of exclusive use is assigned Generally, host computers, such as PC, search the storage connected at the time of boot of OS, and detect LU. The search method at this time may have some restrictions. It is (a). LUN is searched sequentially from 0.

(b) When it assumes that LUN exists by the consecutive number and a certain number does not exist, don't perform the search after the number. They are two **. This is a device for shortening the search time.

[0040] Also in this operation gestalt, it is assumed that a computer 2 is a host computer according to these restrictions. In such a case, supposing it assigns Interior LUN to a host computer as it is, the computer which Interior LUN was able to assign LUs other than zero can detect this LU. Then, it is

desirable to assign LU with LUN of the consecutive number which begins from 0 to all computers. With this operation gestalt, storage 1 solves this problem by redefining all LUN of LU which a computer 2 uses every computer 2, so that it may become the continuous number which begins from 0. Here, LUN which assigns LU recognized from each computer 2 to Imagination LU and Imagination LU is called imagination LUN, and it distinguishes from Interior LU and LUN. The correspondence relation between Interior LUN and Imagination LUN is managed on the LUN managed table 132 with which storage 1 is equipped.

[0041] (2) An example of the LUN managed table LUN managed table 132 is shown in drawing 5 (a). A port number, Target ID, Imagination LUN, Interior LUN and WWN, S_ID, and an attribute are stored in the LUN managed table 132.

[0042] A port number is a number of the fiber channel connection port with which storage 1 is equipped. With this operation gestalt, since the number of ports is one piece, 0 is stored uniformly.

[0043] Target ID is an identifier (ID) assigned to storage 1 in connection I/F with a host computer. Like this operation gestalt, although it has only D_ID (Destination ID) for every port when connection I/F with a host computer is a fiber channel, since there is a term of a port number, you may omit, and D_ID determined at the time of initialization of a fiber channel may be stored. In the case of SCSI, since the same port can be equipped with two or more ID, Target ID to which each LUN at that time belongs is stored. Below, with this operation gestalt, a fiber channel is assumed, and Target ID presupposes that it is intact and stores 0 in the column of Target ID uniformly.

[0044] Imagination LUN and Interior LUN show a correspondence relation with the imagination LUN recognized from the interior LUN assigned to the host computer and each host computer. For example, as for the interior LUN 0, the interior LUN 5 as imagination LUN 0 is defined by drawing 5 as imagination LUN 0. Although both both are defined as imagination LUN 0, the computers 2 which can be used, respectively differ.

[0045] WWN is World Wide Name which is the information which specifies the fiber channel I/F connecting means 220 of each host computer. In the case of port login processing in which the connection relation between the port of a fiber channel and a port is established, WWN of each host computer

is notified to storage 1.

[0046] S_ID is ID information stored in the frame header of a fiber channel, and is ID which discriminates the source (initiator) which created the frame. S_ID is dynamically assigned in the case of initialization of a fiber channel. Although WWN described previously is a value set as a meaning by each fiber channel port where it was exchanged on the occasion of initialization, it is performing related attachment of WWN and S_ID, and even if it does not investigate WWN for every frame, a host computer can be specified by inspecting only S_ID.

[0047] An attribute shows the possession attribute of each LU. It is shown that "monopoly" is LU monopolized by one set of a host computer. It is shown that "a share" is LU shared by two or more host computers. With this operation form, each LU assumes that it is what is monopolized by one set of a certain host computer.

[0048] (3) A user and the user 8 who uses a computing system with the related book operation gestalt of LU shall be above one person at least, and a user 8 shall use the arbitrary computers 2. A user 8 can have one or more LUs which stored the environment which he uses, respectively. By the following explanation, since it is easy, each user 8 explains as what owns every one LU of exclusive use, respectively.

[0049] The relation between a user and LU which the user owns is managed on the user LUN managed table 442 with which the management console 4 is equipped. An example of the user LUN managed table 442 is shown in drawing 6 (a).

[0050] In this drawing, the identifier and password with which a user name specifies a user 8 The authorization code for attesting whether the user 8 is him, and Imagination LUN LUN recognized in the computer 2 currently used when there is a user 8, and Interior LUN show whether in the computer 2 which a user 8 uses [LU only for a certain users], Interior LUN and the registration situation only for [each / LU] user 8 are registered into storage 1 so that it may be usable. A port number, TargetID, and the attribute are the same as that of the thing in the LUN managed table 132 mentioned above. A computer name shows the name of the computer 2 which a certain user 8 is using now.

[0051] On the user LUN managed table 442, each user 8 and its user 8 can grasp the correspondence relation and operating condition of LU which it has

chiefly.

[0052] (4) Related drawing 7 of a computer name and WWN shows an example of the computer managed table 443 with which the management console 4 is equipped. In drawing, the identifier for a computer name specifying a computer 2 and an identifier are identifiers for specifying the computer 2 as a meaning, and an IP address etc. can be used for them. WWN is WWN with which the fiber channel I/F control means 220 with which a computer 2 is equipped are equipped. The relation between a computer 2 and WWN is manageable with this table.

[0053] (5) Explain registration of a user, next registration of a user 8. This operation gestalt explains how to carry out the centralized control of the management of a user 8 by the management console 4. The second and the third operation gestalt explain the other methods. In the management console 4, a manager performs the user LUN manager 441 and registers a user name and a password using the I/O means 42. The user itself can change a password later. By the above processing, the user LUN manager 441 registers a user name and a password into the user LUN managed table 442.

[0054] (6) The creation ***** manager of LU creates LU for this user 8. A manager operates the user LUN manager 441 succeedingly, and chooses the physical disk unit which creates LU to storage 1. If storage 1 is equipped with two or more disk units, one of them will be chosen. Moreover, if storage 1 constitutes RAID (RedundantArrays of Inexpensive Disks), it will choose two or more disk units, will carry out grouping of these, and will treat with one set of a physical imagination disk unit.

[0055] Next, the attribute which shows the capacity of LU, the port number of the disk array used for Interior LUN, Imagination LUN, and this LUN access, Target ID, and monopoly or a share is defined. Using the above setting information, a manager operates the user LUN manager 441 and publishes LU creation instruction to storage 1. The CC means 41 controls the communications control means 43, and transmits setting information to storage 1 through means of communications 6.

[0056] The communications control means 14 of storage 1 receives this, and notifies it to the CC means 11. In response to this notice, the CC means 11 starts LU definition program 131. LU definition program 131 creates LU of the appointed capacity to the appointed physical disk unit. And a port

number, TargetID, Imagination LUN, Interior LUN, and an attribute are registered into the LUN managed table 132. These setup may be changed behind. In addition, at this time, WWN and S_ID are still not setting up. LU definition program 131 controls the communications control means 14, and reports that LU has been created in the management console 4 via means of communications 6 at the success reverse side. The management console 4 receives this report and notifies a manager of LU creation success.

[0057] (7) A user's login, next a user explain the procedure which uses a computer and uses LU only for the users using the flow chart of drawing 9 .

[0058] In a computer 2, a user turns on the power supply of the intact computer 2 then (Step 1000). Thereby, the user manager 251 of a computer 2 starts (Step 1001). The user manager 251 can be mounted as an extended BIOS function, when a computer 2 is PC. Moreover, when a computer 2 is WS, it can mount as a part of initializer. The user manager 251 is a program which the CC means 21 performs. The user manager 251 asks for the input of a user name and a password. Answering this, a user inputs his own user name and password using the I/O means 23 (Step 1002). The user manager 251 controls the network control means 24, and transmits the identifier (for example, IP address) of a user name, a password, and a computer 2 to the management console 4 by the network 9. The informational thing which these-transmitted will be called user login information.

[0059] (8) By a user's authentication management console 4, the network control means 46 acquires user login information, and notifies to the CC means 41. The CC means 41 starts the user LUN manager 441. The user LUN manager 441 is a program which the CC means 41 performs. The user LUN manager 441 attests that it is the regular user to whom this user had a royalty with reference to the user name and password of the user LUN managed table 442 (Step 1010).

[0060] (9) The imagination LUN only for [LU] users and the check user LUN manager 441 of Interior LUN check WWN of the computer from the identifier of a computer 2 with reference to the computer managed table 443 (Step 1011). Next, the user LUN manager 441 checks LU which the user concerned owns with reference to the user LUN managed table 442. Here, since Relevance LU may already be mounted on this computer 2, it is necessary to judge this. For example, when the user 8 who is going to use the computer 2 now is a user of the last which used this computer 2 before,

unless a manager performs ***** processing clearly, it is maintained by storage 1 as a setup mounted as it is. Therefore, it is in the state where Relevance LU was already mounted in such a case.

[0061] It is set as virtual LUN=n judged first. Usually, it is n= 0 (Step 1012). Next, the interior LUN applicable to a user's 8 virtual LUN = n (=0) is pinpointed with reference to the user LUN managed table 442. In the user LUN managed table 442, it turns out that internal LUN=0 corresponds to virtual LUN=0 of User A on the user LUN managed table 442 shown in drawing 6 (a) (Step 1013).

[0062] (10) LU with the interior LUN pinpointed at the registration-confirmed step 1013 of Interior LUN checks whether it has registered with storage 1 so that it can be used from a computer 2. The user LUN manager 441 is checked by comparing the computer name previously acquired [whether the interior LUN concerned is already mounted on the computer 2 concerned, and] with the column of a computer name with reference to the user LUN managed table 442 (Steps 1014 and 1015). If the computer name is registered, the following processings will be skipped and it will move to processing of Step 1017.

[0063] When a computer name is not registered, the user LUN manager 441 controls the communications control means 43, and transmits Imagination LUN, Interior LUN, a port number, Target ID, an attribute, and all the information on WWN to storage 1 through means of communications 6. These information will be called mounting information (Step 1016).

[0064] (11) In the execution storage 1 of registration processing, the communications control means 14 receives mounting information, and notifies it to the CC means 11. The CC means 11 starts LU definition program 131, and it registers it so that the port number of the line of the interior LUN which corresponds to the LUN managed table 132 using mounting information, Target ID, Imagination LUN and WWN, and an attribute may be set up and Interior LUN can use it from a computer 2. Since S_ID is not determined yet at this time, it is a blank. It reports to a management console that a registration setup completed LU definition program 131 correctly (Step 1021). (end report)

[0065] (12) If the end report from the end storage 1 of registration processing is received, it will check whether registration processing of all imagination LUN that the user concerned owns has ended the user LUN manager 441 of

the management console 4 (Step 1017). When there is imagination LUN which still corresponds, the next imagination LUN is set up and processing after Step 1013 is performed repeatedly (Step 1018). If registration of all imagination LUN is completed, an end report will be notified to a computer 2 (Step 1017).

[0066] (13) If an end report is received from a boot rise control program and the extended BIOS management console 4, a computer 2 will end processing by the user manager 251 (Step 1004).

[0067] Then, the boot rise control program 2211 starts. When a computer 2 is PC, the boot rise control program 2211 is a program stored in the memory 221 on the fiber channel I/F control board 22. This program is a program which extends the function of PC called extended BIOS, and it becomes possible to perform the boot rise of OS from the storage 1 in the exterior of the computer 2 connected to the fiber channel 5 by this program. Since the program of extended BIOS does not exist when a computer 2 is except PC, the boot rise control program needs to be located in memory 25. With this operation gestalt, the boot rise control program 2211 is explained as a computer 2 supposing PC that it is extended BIOS.

[0068] If the CC means 21 searches the memory 221 on the fiber channel I/F control board 22 and the boot rise control program 2211 (extended BIOS) is detected, it will copy the boot rise control program 2211 to memory 25 from memory 221, and will perform it on memory 25. Memory 25 is called so-called primary storage, it is called a flash memory as memory 221 to the general comparatively high-speed memory device being used, and a low speed element is used compared with the memory device used for a primary storage. Then, in order to accelerate program execution, in this way, the boot rise control program 2211 is copied to memory 25, and is performed (Step 1005).

[0069] (14) If the initialization boot rise control program 2211 of a fiber channel starts, it will start initialization processing of the fiber channel 5. In this processing, logical connection between each fiber channel port called port login is made. A success of processing of this port login forms the logical connection relation between ports. On the occasion of port login, WWN is used as a port name. Moreover, ID of each port is determined. This ID is determined dynamically and set up by protocol from which each port becomes a respectively independent number. In storage 1, the CC means 11

starts LU definition program 131. LU definition program 131 discriminates the fiber channel I/F control means 220 of a host computer by WWN as one fiber channel port, and sets them as the LUN managed table 132 by making the ID into S_ID (Step 1006). After finishing the early stages of the fiber channel 5, the central-process means 21 carries out boot rise processing with the boot rise control program 2211, and boots OS (Step 1007).

[0070] (15) The detailed procedure of the boot rise processing in the start step 1007 of boot rise processing is shown in drawing 10.

[0071] The boot rise control program 2211 inspects LU built in the storage 1 linked to the computer 2. A subject of examination LUN is first set as 0 in starting inspection (Step 1101). This LUN is specified and the Inquiry command is published to LU. The Inquiry command is the SCSI command prepared in order to investigate the kind of storage, capacity, other properties, etc. (Step 1102).

[0072] (16) In the access judging storage 1 of LUN, if the fiber channel I/F control means 12 receive the Inquiry command, the CC means 11 will receive this and will start the access-control program 133 (Step 1120). The access-control program 133 is a program performed by the CC means 11. The access-control program 133 checks the subject of examination LUN specified by the Inquiry command which the computer 2 published with reference to the LUN managed table 132. Here, the subject of examination LUN specified from the host computer 2 is Imagination LUN, in view of storage 1. The access-control program 133 checks the port number which received the Inquiry command, specified Target ID, and the existence inside [LUN] a virtual LUN shell. When the corresponding interior LUN exists, S_ID of the issue origin by which the endocyst was carried out to the command frame of the Inquiry command next, and S_ID stored in the LUN managed table 132 are compared and inspected (Steps 1121 and 1122). If S_ID is in agreement, since access is permitted to the imagination LUN to be examined from the computer 2, the property information on the capacity of LU or others which corresponds with the information which shows "those with LUN" is returned to a computer 2 as a response (Step 1123).

[0073] When S_ID is not in agreement, the information LU to which the LUN concerned was assigned from this computer 2 indicates it to be "he has no LUN" since access will be permitted is returned to a computer 2 as a response (Step 1124). Moreover, in the port number of a port which received

the Inquiry command, specified Target ID, and the check of the existence of Interior LUN based on Imagination LUN, when the corresponding interior LUN does not exist, it is similarly treated as "with no LUN."

[0074] (17) If there is a response which shows "those with LUN" from the starting storage 1 of a boot loader, the boot rise control program 2211 of a computer 2 increments a subject of examination LUN, and in order to search the following LUN, the above-mentioned processing will be repeated (Step 1104).

[0075] When the response from storage 1 shows "he has no LUN", the boot rise control program 2211 ends reference of LUN (Step 1105). And as a result of reference, the boot loader stored in LU with LUN specified in advance by "the boot specification LUN" among detected LUN is read into memory 25, and boot processing of OS is performed. The boot rise control program 2211 can specify "the boot specification LUN" in advance. It specifies from which LUN of which storage "the boot specification LUN" boots OS, when two or more storage and two or more LUN are detected (Step 1106).

[0076] As mentioned above, a user 8 can use the arbitrary vacant computers 2, and can mount and use LUN only for these users for the computer 2.

[0077] Drawing 8 shows the example for which two or more users are using the computing system in this operation gestalt.

[0078] The system use situation at a certain time presupposes that it is the operating condition shown in drawing 8 (a). In this state, the LUN managed table 132 and the user LUN managed table 442 will be in the state which shows in drawing 5 (a) and drawing 6 (a), respectively.

[0079] Here, as the user A who was using Computer a, and the user E who was using Computer c end use and shows after that drawing 8 (b), Computer a and User H newly presuppose [User G] that User A started use of Computer h to Computer c and the pan. Each first time user performs login processing, as mentioned above. In connection with this, the LUN managed table 132 which the user LUN managed table 442 is changed like drawing 6 (b), and is shown in drawing 5 in storage 1 is also changed like drawing 5 (b) in the management console 4.

[0080] By the above processing, first time users G, H, and A can be used, being able to mount on the computers a, c, and h by which each uses LU of the interior 6, 7, and LUN 0 which is LU of exclusive use respectively as shown in drawing 8 (b).

[0081] As mentioned above, two or more users cannot be concerned with the computer 2 to be used, but can use it, being able to mount on the computer which is going to use LU only for [each] users. It stores in OS peculiar thereby respectively and LU of exclusive use of an application program, and the direct I/O load of these programs can be carried out. Moreover, each data is also storable in the same storage.

[0082] According to the above-mentioned operation gestalt, while arbitrary users maintain the environment of exclusive use in this way, construction of an usable computing system is attained in arbitrary computers. Thereby, since all of OS for users, an application program, and data can be collected to one set of LU, management becomes easy.

[0083] Moreover, since the direct I/O load of the program can be carried out from storage 1 through a server or a network at a computer 2, a load is not applied to a network or a server and it is effective in still more nearly high-speed program starting and execution being realizable.

[0084] Moreover, the server which performs each user's application program or manages the data for users is effective in it being unnecessary and being able to reduce system-wide cost.

[0085] Drawing 11 is the block diagram of the computing system in the 2nd operation gestalt of this invention. The difference with the first operation gestalt is that storage 1 has connected with a network 9, and others are constituted like the computing system in the 1st operation gestalt.

[0086] Drawing 12 is the block diagram of the computer 2 of this operation gestalt. The computer in this operation gestalt is different from the computer 2 in the 1st operation gestalt shown in drawing 2 with the point of storing the user LUN managed table 252 on memory 25. About other composition, it is the same as that of the computer in the 1st operation gestalt.

[0087] An example of the user LUN managed table 252 of this operation gestalt is shown in drawing 15. A "registration situation" and the item of a "computer name" are removed from the user LUN managed table 442 in the 1st operation gestalt shown in drawing 6, and the user LUN managed table 252 of other items is the same as the user LUN managed table 442.

[0088] Drawing 13 is the block diagram of the storage 1 of this operation gestalt.

[0089] In order to connect with a computer 2 and the network 9 which connects the management console 4, the storage 1 of this operation gestalt

has the CC means 11 and the network connection means 15 established between networks 9, is the point that the composition of the LUN managed table 132 stored in memory 13 is changed, and is different from the storage 1 of the 1st operation gestalt shown in drawing 3 . About other composition, it is the same as that of the storage 1 of the 1st operation gestalt shown in drawing 3 .

[0090] An example of the LUN managed table 132 of this operation form is shown in drawing 16 . As shown in drawing, in addition to the item which the LUN managed table 132 of the 1st operation form which showed the LUN managed table 132 of this operation form to drawing 5 has, the item of a "operating condition" is added.

[0091] Drawing 14 is the block diagram of the management console 4 of this operation form. The management console 4 of this operation form does not have the user LUN managed table 442 and the computer managed table 443 which were stored in the memory 44 of the management console 4 with the 1st operation form, and is different from the management console 4 in the 1st example in that change to the user LUN manager 441 and it has the LUN manager 444. It is constituted like the management console in the 1st operation form by other portions.

[0092] Hereafter, the detail of the computing system in this operation form is explained focusing on difference with the 1st operation form.

[0093] (1) With the related book operation form of a user and LU, the relation between a user and LU which the user owns is managed on the user LUN managed table 252 with which all the computers 2 are equipped.

[0094] (2) Explain registration of a user, next registration of a user 8. In the computer 2 to be used, a manager or a user 8 performs the user manager 251, and inputs a user name and a password using the I/O means 23. The user itself can change a password later. The user manager 251 registers into the user name of the user LUN managed table 252, and the column of a password the user name and password which were inputted.

[0095] (3) Creation of the creation LU of LU is performed like the 1st operation form because a manager communicates with storage 1 using the management console 4. However, unlike the 1st operation form, management of a user is not performed by the management console 4. The management console 4 only communicates with storage 1, and it is only defining and creating LU. Matching with LU and a user is performed by each

computer 2.

[0096] (4) A user's login, authentication, next a user 8 explain the procedure which uses a computer and uses LU only for the users using the flow chart of drawing 17 .

[0097] In a computer 2, a user turns ON the power supply of the intact computer 2 then (Step 1500). The user manager 251 of a computer 2 starts according to this (Step 1501). The user manager 251 is a program performed by the CC means 21. If the user manager 251 starts, it will ask for the input of a user name and a password. Answering this, a user 8 inputs his own user name and password using the I/O means 23 (Step 1502). The user manager 251 attests that it is the regular user to whom this user had a royalty with reference to the user name and password of the user LUN managed table 252 (Step 1503).

[0098] (5) The imagination LUN only for [LU] users, the check of Interior LUN, next the user manager 251 check WWN of the computer 2 with reference to the WWN information 2212 stored in the memory 221 on the fiber channel I/F control board 22 (Step 1504).

[0099] Next, the user manager 251 checks LU which the user concerned owns with reference to the user LUN managed table 252. Here, first, the imagination LUN to judge is set as n. Usually, it is $n=0$ (Step 1505). The user manager 251 pinpoints the interior LUN corresponding to the imagination LUN which is going to judge with reference to the user LUN managed table 252 (Step 1506).

[0100] (6) The registration user manager 251 of Interior LUN controls the network control means 24, and transmits Imagination LUN, Interior LUN, a port number, Target ID, an attribute, and all the information on WWN to storage 1 through a network 9 (Step 1507). These information is called mounting information.

[0101] (7) Like the 1st operation form, based on the mounting information which LU definition program 131 received, register LU specified by the computer 2 of a transmitting agency into the LUN managed table 132 in the execution storage 1 of registration processing so that it may become usable (Step 1520). Under the present circumstances, the flag of "use" is built in the column of a "operating condition." This flag is an exclusion flag for preventing mounting the same LU as the computer accidentally using the mounting information by the same user ID from an alien machine 2. If the

"used" flag is already set up, LU which it is going to use will already have used ** using user ID with other same users for a certain reason. For this reason, this registration goes wrong. With the 1st operation form, since the centralized control was carried out by the management console 4, although such disposal is unnecessary, in the distributed management by each computer 2, it becomes with indispensable processing like this operation form. After registration is completed correctly, LU definition program 131 reports a registration end to a computer 2 (Step 1521).

[0102] (8) If the end report of end registration of registration processing is received from storage 1, it will check whether registration processing has ended the user LUN manager 251 of a computer 2 about all imagination LUN that the user concerned owns (Step 1508). When there is imagination LUN which should still be registered, it returns to Step 1506, and registration processing is repeated and performed (Step 1509). If registration of all imagination LUN is completed, a computer 2 will end the user manager 251 (Step 1510), and will perform the boot rise of OS like the 1st operation form (Steps 1511 and 1512).

[0103] (9) When it registers so that LU which a user 8 uses with the procedure mentioned above to release 1 ** of registration and storage 1 may be mounted on a certain computer 2, it becomes impossible to use the same LU from an alien machine 2. Then, if use is ended, it is necessary to cancel registration so that LU may be unmounted.

[0104] For example, if operation which shuts off a power supply is carried out when a user 8 ends use of a computer 2, it constitutes so that the user manager 251 may start. And the user manager 251 communicates with storage 1 like registration processing, and can cancel registration. The electric power switch of a computer 2 is the specification which performs powering off by software control usually called soft switch in many cases, and this method can be used for it in that case. In addition, the option of starting the program of which registration is canceled in the case of cutting processing of OS is also realizable.

[0105] By performing release processing of this registration, the "operating condition" of the LUN managed table 132 of storage 1 can be changed into "it is intact", and the same user 8 can use the same LU now henceforth using an alien machine 2.

[0106] Drawing 18 is the block diagram of the computing system in the 3rd

operation gestalt of this invention. Hereafter, this operation gestalt is explained focusing on difference with the 1st operation gestalt.

[0107] The computing system of this operation gestalt is the point that the computer 2 and the management console 4 are not connected by the network, and is different from the 1st operation gestalt. Of course, it cannot be overemphasized that the network is not only needed when realizing this operation gestalt explained below, and the network may be built.

[0108] Drawing 19 is the block diagram of the computer 2 of this operation gestalt. The computer 2 of this operation gestalt is the point that the user WWN managed table 253 and the WWN information alteration program 254 are stored at memory 25, and is different from the computer 2 of the 1st operation gestalt.

[0109] The management console 4 is constituted like the management console in the 2nd operation gestalt.

[0110] It attaches in detail [the computing system of this operation gestalt] hereafter, and explains focusing on difference with the 1st operation gestalt.

[0111] (1) A user can define LU of exclusive use by the related book operation gestalt of a user and LU like the 1st and 2nd operation gestalt. In the 1st operation gestalt, the management console 4 has not managed the correspondence relation of LU with a user in the any with this operation gestalt, although the computer 2 managed matching of LU with the user with the 2nd operation gestalt. Instead, one WWN is assigned to each user and matching of LU is indirectly managed with a user by managing the correspondence relation between WWN and LU in storage 1.

[0112] (2) In all the computers 2, registration of a user's registration user 8 performs the user manager 251, and is performed by a manager or a user 8 inputting a user name and a password using the I/O means 23. Under the present circumstances, one WWN per one user is assigned. The user itself can change a password later. The user manager 251 registers the user name and password which were inputted, and assigned WWN into the user name of the user WWN managed table 253, a password, and the WWN column.

[0113] (3) Creation of the creation LU of LU is performed like the 2nd operation gestalt because a manager communicates with storage 1 using the management console 4. Since WWN assigned to the user of the LU is stored in the LUN managed table 132 of storage 1 in case LU is created, the management console 4 publishes directions to storage 1. LU definition

program 131 of storage 1 answers these directions, and creates the LUN managed table 132.

[0114] (4) A user's login, authentication, next a user 8 explain the procedure which uses a computer 2 and uses LU only for the users using the flow chart of drawing 21 .

[0115] A user turns ON the power supply of the then intact arbitrary computers 2 (Step 1800). The user manager 251 of a computer 2 starts according to this (Step 1801). The user manager 251 is a program performed by the CC means 21. If it ** and starts, it will ask for the input of a user name and a password. Answering this, a user 8 inputs his own user name and password using the I/O means 23 (Step 1802). The user manager 251 attests that it is the regular user to whom this user 8 had a royalty with reference to the user name and password of the user WWN managed table 253 (Step 1803).

[0116] (5) The setting user manager 251 of WWN for users checks WWN assigned to the user 8 with reference to the user WWN managed table (Step 1804), and starts the WWN information alteration program 254 (Step 1805). The WWN information alteration program 254 is a program performed by the CC means 21 of a computer 2. The WWN information alteration program 254 rewrites the WWN information 2212 stored in the memory 2221 on the fiber channel I/F control board 22 to this user's WWN (Step 1806). After rewriting of the WWN information 2212 is completed, the WWN information alteration program 254 is ended (Step 1807), it returns to the user manager 251 and the user manager 251 also ends processing (Step 1808).

[0117] (6) Carry out boot rise processing like the 1st operation gestalt below boot processing (Steps 1809 and 1810). Storage 1 permits access, only when the relation of the interior LUN and WWN stored in the LUN managed table 132 is materialized, since access exclusive control of LU is performed for every WWN. Therefore, it becomes possible to access LU only for these users only from the computer 2 which set up WWN only for users.

[0118] Although the 1st to 3rd operation gestalt explained above explained the case where two or more users used a computer by turns, if this is applied, it can be used when another.

[0119] For example, a computer is a server, two or more LUs from which the OS environment, application environment, etc. of a server differ are prepared, and this invention can be applied in case it is used changing the

each. In this case, an environment name can be assigned instead of a user name, and OS can be booted from LU equipped with required environment by logging in to a server by the name. Since LU including other environment can also be concealed when it boots from a certain LU if this method is used, to how to change OS by the conventional multi boot, a setup special to OS or application is unnecessary, and a stable-system change can be realized more. [0120] Moreover, in program development environment, test environment, etc., by acquiring daily backup to LU, in case it should return to an old state, it can return to desired environment immediately by changing LU, without needing setting change etc.

[0121] Thus, the high computing system of very wide range flexibility can be built by extending the relation of LU to the relation between environment and LU with a user. In addition, it is realizable even if it uses any of the 3rd operation gestalt from the above 1st in this case.

[0122]

[Effect of the Invention] According to this invention, LU only for users can be defined as storage, and it can mount on the computer by which a user uses the LU dynamically. The par sonar rise of this storing OS respectively peculiar to LU and an application program can be carried out, and while arbitrary users maintain the environment of exclusive use, the high computing system of usable flexibility can be built for arbitrary computers.

[0123] And since the direct I/O load of these programs or the data can be carried out from storage at a computer, without going via a server or a network like before, a load is not applied to a network or a server and starting of a more nearly high-speed program and execution can be realized.

[0124] Thereby, since all of OS for users, an application program, and data can be collected to one set of LU, management can be made easy.

[0125] Moreover, the server which performs each user's application program or manages the data for users is unnecessary, and can also reduce system-wide cost.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the computing system in the 1st operation gestalt.

[Drawing 2] It is the block diagram of a computer.

[Drawing 3] It is the block diagram of storage.

[Drawing 4] It is the block diagram of a management console.

[Drawing 5] It is the block diagram of the LUN managed table of storage.

[Drawing 6] It is the block diagram of the user LUN managed table of a management console.

[Drawing 7] It is the block diagram of the computer managed table of a management console.

[Drawing 8] They are a computer, a user, and a related view between LUN.

[Drawing 9] It is the flow chart of the processing performed to computer during starting.

[Drawing 10] It is the flow chart of boot rise processing.

[Drawing 11] It is the block diagram of the computing system in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 12] It is the block diagram of a computer.

[Drawing 13] It is the block diagram of storage.

[Drawing 14] It is the block diagram of a management console.

[Drawing 15] It is the block diagram of the user LUN managed table of a computer.

[Drawing 16] It is the block diagram of the LUN managed table of storage.

[Drawing 17] It is the flow chart of the processing performed to computer during starting.

[Drawing 18] It is the block diagram of the computing system in the 3rd operation gestalt.

[Drawing 19] It is the block diagram of a computer.

[Drawing 20] It is the block diagram of a computer and a user WWN managed table.

[Drawing 21] It is the flow chart of the processing performed to computer during starting.

[Drawing 22] It is the block diagram of the conventional computing system.

[Description of Notations]

1 ... Storage

11 ... CC means

12 ... Fiber channel I/F control means
13 ... Memory
14 ... Communications control means
17 ... Logical unit
2 ... Computer
21 ... CC means
22 ... Fiber channel I/F control board
23 ... I/O means
24 ... Network control means
25 ... Memory
3 ... Fiber channel connecting means
4 ... Management console
41 ... CC means
42 ... I/O means
43 ... Communications control means
44 ... Memory
46 ... Network control means
5 ... Fiber channel
6 ... Means of communications
7 ... Server
9 ... Network

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-75853

(P2001-75853A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 F 12/00	5 3 5 5 3 7	G 0 6 F 12/00	5 3 5 Z 5 B 0 8 2 5 3 7 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平11-249642

(22) 出願日 平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 松並 直人

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 神牧 秀樹

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

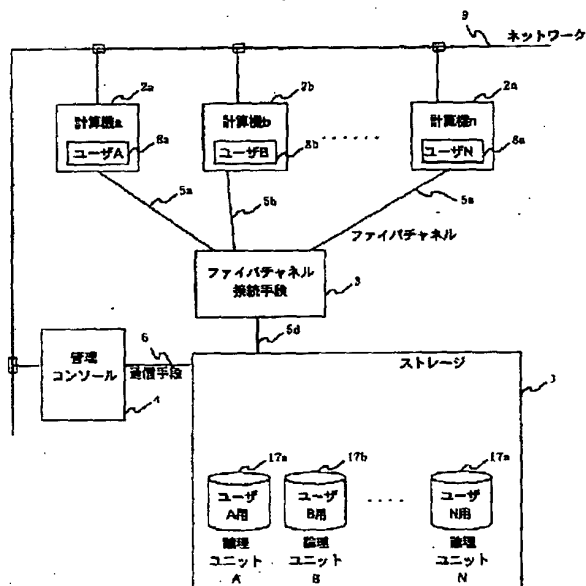
(54) 【発明の名称】 計算機システム、及び該計算機システムに用いられる計算機並びに記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のユーザが複数の計算機を共用して使用するシステムにおいて、ユーザが任意の計算機から自分専用の環境やデータを使用することができる計算機システムを提供する。

【解決手段】 複数のユーザが交代で使用する複数の計算機 2 a、2 b...2 n と、ストレージ 1 とをファイバチャネル 5 で接続し、各ユーザ専用の論理ボリューム 1 7 a、1 7 b...1 7 n をストレージ 1 に定義する。ユーザが計算機を使用する際に、ユーザを認証し、そのユーザ専用の L U をユーザが使用する計算機にのみにアクセスを許可するよう制御する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の計算機と、該複数の計算機により共用される記憶装置とを有する計算機システムにおいて、前記記憶装置に、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記複数の計算機に割り当てられた識別情報に基づき論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段を備え、ユーザ専用の論理ボリュームと、ユーザが使用する計算機の対応関係に基づき、該ユーザが使用する該計算機にのみ該ユーザ専用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする計算機システム。

【請求項2】請求項1記載の計算機システムにおいて、ユーザ専用の論理ボリュームと、該ユーザが使用する計算機の対応関係を変更することで、該ユーザが使用する異なる計算機から前記ユーザの論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする計算機システム。

【請求項3】前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、計算機を一意に識別するための識別情報を備え、前記記憶装置は、ユーザと論理ボリュームの対応関係を管理する管理コンソールを備え、前記計算機は、ユーザが当該計算機にログインした際のユーザ識別情報と当該計算機の識別情報を前記記憶装置の管理コンソールに送信し、該情報に基づき前記管理コンソールが前記記憶装置を操作し、その操作により、前記記憶装置はユーザ用の論理ボリュームのアクセスを該計算機にのみ許可することを特徴とする請求項1または2記載の計算機システム。

【請求項4】前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、ユーザと該ユーザ専用の論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、計算機を一意に識別するための識別情報を備え、ユーザ専用の論理ボリュームの識別情報と計算機の識別情報を前記記憶装置に送信し、前記記憶装置が該情報に基づき該計算機にのみ該ユーザ用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする請求項1または2記載の計算機システム。

【請求項5】前記計算機は、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機の識別情報と、ユーザ毎の個別の情報として用意した計算機の識別情報とユーザの対応関係を管理する手段と、ユーザに応じて、前記対応関係を管理する手段が管理するユーザ個別の計算機の識別情報を該計算機の識別情報として変更する手段を備え、前記記憶装置は、ユーザ個別の識別情報を設定された計算機にのみユーザ用の論理ボリュームのアクセスを許可することを特徴とする請求項1または2記載の計算機システム。

【請求項6】前記計算機と前記記憶装置を接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記記憶装置が前記計算機を識別するための識別情報は、前記ファイバチャネルのWorld Wide Nameであることを特徴とする請

求項1乃至5いずれかに記載の計算機システム。

【請求項7】複数の計算機が1台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機を一意に識別するための識別情報と、ユーザが該計算機にログインした際のユーザ識別情報と該計算機の識別情報を前記ストレージに送信する手段とを備えることを特徴とする計算機。

【請求項8】複数の計算機が1台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、ユーザと、前記ストレージに構築したユーザ専用の論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、該計算機を一意に識別するための識別情報と、前記ユーザ専用の論理ボリュームの識別情報と該計算機の識別情報を前記ストレージに送信する手段を備えることを特徴とする計算機。

【請求項9】複数の計算機が1台のストレージを共用する計算機システムで利用される計算機であって、ユーザの認証名とパスワードを管理しログイン処理を行うユーザ管理プログラムと、該計算機の識別情報と、ユーザ毎の個別の情報として用意した該計算機の識別情報とユーザの対応関係を管理する手段と、該計算機の識別情報を、ユーザに応じて前記対応関係を管理する手段が管理するユーザ個別の計算機の識別情報に変更する手段を備えることを特徴とする計算機。

【請求項10】前記計算機と前記ストレージを接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記計算機を識別するための前記識別情報は、前記ファイバチャネルのWorld Wide Nameであることを特徴とする請求項7、8、または9記載の計算機。

【請求項11】複数の計算機により共用可能な記憶装置であって、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記計算機の識別情報に基づき前記論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段と、管理コンソールとを備え、前記管理コンソールは、ユーザとユーザ専用の前記論理ボリュームの対応関係を管理する手段と、前記計算機から送信されるユーザの認証情報と、前記計算機を一意に識別する識別情報を受信する手段を備え、前記ユーザと前記ユーザ専用の論理ボリュームの対応関係に基づき、前記ユーザが使用する計算機の識別情報とユーザが使用する論理ボリュームの対応を前記記憶装置に設定し、前記ユーザ専用の論理ボリュームに対するアクセスを前記ユーザが使用する計算機にのみ許可することを特徴とする記憶装置。

【請求項12】複数の計算機により共用可能な記憶装置であって、複数の論理ボリュームを作成する手段と、前記計算機の識別情報に基づき前記論理ボリュームのアクセス排他制御を行う手段と、前記計算機から送信されるユーザ専用の論理ボリュームを識別する情報と前記計算

機の識別情報を受信する手段を備え、これらの受信情報に基づき、前記ユーザが使用する計算機にのみ前記ユーザ専用の論理ボリュームへのアクセスを許可することを特徴とする記憶装置。

【請求項13】前記計算機と前記記憶装置を接続するインタフェースはファイバチャネルであり、前記アクセス排他制御を行う手段が判定に用いる前記計算機の識別情報は、ファイバチャネルのWorld Wide Nameであることを特徴とする請求項11または12記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶装置に形成される論理ボリュームの管理方式に関し、特に、複数のユーザがそれぞれ専用の論理ボリュームを所有し、使用する計算機に依存せずに専用の論理ボリュームを使用できるようにする方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複数のユーザが複数のクライアント計算機を用いて業務処理等を行う計算機システムは、クライアント計算機システムと呼ばれる。従来、クライアント計算機システムは、単独ですべての計算処理を実行できる機能を備えた、例えば、パーソナルコンピュータ（PC）のような計算機を用いて構築されていた。このようなクライアント計算機システムで用いられる計算機は、高性能なCPU、大容量のメモリ、大容量のハードディスク装置、及び高速なグラフィック機能等を有する“太った”計算機であり、通称で「Fatクライアント」と呼ばれている。Fatクライアントを用いたクライアント計算機システムは、Fatクライアントシステム(Fat Client System: FCS)とも呼ばれる。FCSでは複数のFatクライアントをLAN（ローカル・エリア・ネットワーク）で相互に接続し、必要に応じファイルの転送や、メール送受信等の通信が行われる。Fatクライアントは、一般に、OS（オペレーティングシステム）やアプリケーションプログラム、あるいは、ユーザデータ等を格納するためのローカルなディスク装置を備える。

【0003】複数のユーザがFCSを使用するにあたって、一人あたり一台のクライアント計算機が設けられていれば、各人が専用の環境を所持することができる。ここで環境とは、OSの設定や、プリンタ、ネットワークの設定、さらには、アプリケーションプログラムの設定、グラフィック画面の設定、ユーザのデータを保存するディスク装置やテープ装置等の構成など、ハードウェア、ソフトウェアの各種の設定、及びデータまで含めた計算機の状態のことをいう。一人あたり一台のクライアント計算機を有するFCSでは、各ユーザが、その好みや所有するハードウェア、ソフトウェアの構成に応じて環境を構築することができる。

【0004】一方、複数のユーザで複数の計算機を共用

し、ユーザは空いている任意の計算機を使うようなFCSでは、ユーザが利用できる環境は制限されたものになる。このようなシステムでは、たとえば、アプリケーションプログラムの操作設定や、グラフィック画面の設定に、ユーザの好みを反映させられなかったり、自分のデータを格納するための専用のディスク装置がなかったりする。特にこのような構成では、データの一元管理が問題となる。例えば、ユーザの利用するデータは、各計算機に分散して配置されることになってしまい、バージョンの管理や、バックアップ等の保守管理に多大な手間が発生する。

【0005】このような場合、システム内にファイルサーバを設置し、ファイルサーバが有する記憶装置に各人専用のパーティションをファイルサーバの管理の下で作成し、これをネットワーク経由でクライアント計算機にマウントして使用すれば、あたかもローカルディスクとして専用のディスク装置がクライアント計算機に接続してあるかのように使用することができる。

【0006】近年、クライアント計算機システムの別の例として、ネットワーク・コンピュータ・システム(Network Computer System: NCシステム)と呼ばれるシステムが考えられている。ネットワーク・コンピュータ・システムを構築する計算機は、ネットワークコンピュータ(Network Computer: NC)と呼ばれ、OSやアプリケーションプログラムを格納するハードディスク装置を備えない等、低価格、低機能化した“痩せた”計算機である。このような計算機のことをFatクライアントに対比し、「Thinクライアント」と称する。このThinクライアントを用いたクライアント計算機システムは、Thinクライアントシステム(Thin Client System: TCS)とも呼ばれる。

【0007】以下、TCSの一例としてNCシステムシステムについて、図22を用いて説明する。

【0008】図において、2000(a~c)は複数台のNC、7はサーバ、1はサーバ7に接続されたディスク装置、9はNC2000とサーバ7を相互に接続するネットワークである。

【0009】NC2000には、OSやアプリケーションプログラム、あるいは、ユーザデータを格納するためのディスク装置は備えられていない。NC2000は、サーバ7の有するディスク装置1の一部の領域をリモートのディスク装置としてマウントして利用する。OS、アプリケーションプログラム、ユーザデータは、ディスク装置1に格納される。NC2000の起動時には、ディスク装置1からネットワーク9経由でOSをNC2000にロードし実行する。アプリケーションプログラムの起動も同様にして行われる。

【0010】ディスク装置1に設けられるユーザ用の記憶領域には、サーバ側の設定により、ユーザ専用のエリアが用意され、サーバの排他制御機能により、他のユー

が使用できないようにアクセス制限がかけられる。これにより、計算機環境を各人専用にパーソナライズすることができ、また、使用するクライアント計算機に依存せずに、自分専用の環境やデータを使用することができる。これらの管理は、すべてサーバにおいて実施される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のFCSでは、複数のクライアント計算機を複数のユーザで共用する場合、計算機環境を個人の好みや要求に従いパーソナライズすることができず使いにくいという問題がある。また、個人のデータを特定クライアント計算機においておけないので、データが分散し、管理が困難になるという問題がある。

【0012】このような問題を解決するために、FCSにファイルサーバを設けると、データが一元化されるので管理は容易になるが、ファイルサーバが必要とされる分コストが上昇する。また、ディスクアクセスの際に、ネットワークやサーバを経由することになる。このため、そのオーバーヘッドにより性能が低下する。さらに、多数のクライアントからのディスクアクセスが発生し、ネットワークやサーバの負荷が上昇するという問題がある。

【0013】また、NCシステムを代表とするTCSは、FCSにファイルサーバを設ける場合と同様の問題がある。

【0014】本発明の目的は、これら従来技術における問題点に鑑み、複数のユーザが複数の計算機を共用して使用するシステムにおいて、ユーザが計算機を選ぶことなく自分専用の環境やデータを使用することができる計算機システムを提供することにある。

【0015】また、本発明の他の目的は、ユーザのデータを一元管理可能な計算機システムを提供することにある。

【0016】さらに、本発明の他の目的は、ユーザ用のデータを管理するためのサーバを必要としない安価な計算機システムを提供することにある。

【0017】本発明のさらなる目的は、LANやサーバに負荷をかけない計算機システムを提供することにある。

【0018】本発明のさらに他の目的は、ディスクアクセスの際にLANやサーバを経由しない高速なディスクアクセスを実現する計算機システムを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の計算機システムは、複数台の計算機と、これら複数の計算機により共用される記憶装置と、記憶装置を管理するための管理コンソールと、複数の計算機、記憶装置、及び管理コンソールを相互に接続するI/Oチャンネルを有して構成される。

【0020】好ましい態様において、各計算機は、I/Oチャンネルへの接続・制御を行う手段と、I/Oチャンネルへの接続・制御を行う手段を識別するために定義されたWorld Wide Name (WWN)等の識別名を保存する手段と、I/Oチャンネルに接続した記憶装置からOSのブートアップを行うための制御手段と、ユーザの名前やパスワード等のユーザ識別・認証情報を入力する手段と、前記ユーザ識別・認証情報とIPアドレスや計算機名等の計算機の識別情報を管理コンソールに送信する手段とを備える。

【0021】記憶装置は、管理コンソールと通信する手段と、管理コンソールからの指示に従い、論理ボリュームであるLU (Logical Unit) を複数個記憶装置の内部に定義・作成し、そのLUに対し、記憶装置の内部で一意的な名前である「内部LUN (Logical Unit Number)」を定義し、そのLUに対して、アクセスを許可する計算機からみて認識される仮想的なLUNである「仮想LUN」を管理コンソールの指示に従いマッピングし、内部LUNと仮想LUNと計算機の対応関係を管理する手段と、あるLUに対して管理されている対応関係以外の計算機からアクセスされた場合にそれを抑止する手段を備える。

【0022】管理コンソールは、計算機から送信されたユーザ識別・認証情報と計算機の識別情報を受信する手段と、記憶装置と通信する手段と、記憶装置内部にLUを作成するよう指示し、そのLUに記憶装置が与えた内部LUNに対して、計算機から認識されるLUNである仮想LUNを記憶装置に指示する手段と、計算機システムを使用するユーザを識別・認証情報で管理し、ユーザ毎に記憶装置の内部に専用のLUを作成し、ユーザ識別情報、現在ユーザが使用している計算機の識別情報、及びそのユーザ専用のLUの内部LUNと仮想LUNの関係を管理する手段を備える。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、第1の本実施形態における計算機システムの構成図である。

【0024】図において、2 (2a~2n) は、計算機、1は、すべての計算機2により共用される記憶装置 (以下では、ストレージと呼ぶ)、4は、ストレージ1を管理するための管理コンソール、3は、計算機2、ストレージ1、及び管理コンソール4を相互に接続するファイバチャンネル接続手段、5a~5nは、ファイバチャンネルである。6は、ストレージ1と管理コンソール4が相互に通信するための通信手段、9は、複数の計算機2と管理コンソール4を接続し、これら間で通信を行うためのネットワークである。

【0025】17 (17a~17n) は、ストレージ1の内部に定義し作成された複数の論理ユニット (Logical Unit: LU) である。論理ユニットとは上記の説明で用いた論理ボリュームと同義であり、いわゆるパーソナ

ルコンピュータ（PC）やワークステーション（WS）といった計算機とストレージを接続するインタフェース（以下、I/Fと略記する）の protokol である SCSI（Small Computer System Interface）の仕様において定義された名称である。以下、本発明の実施形態においては、I/Fはファイバチャネルとし、その protokol は SCSI であると想定し、論理ボリュームのことを単にLUと呼ぶことにする。またLUを識別するための番号のことをLUN（Logical Unit Number）と呼ぶ。本実施例以下ではすべてのLUは、あるユーザ専用で定義されるものとして説明する。

【0026】図2は、計算機2の構成図である。

【0027】21は、計算機の全体の制御を行う中央制御手段、22は、ファイバチャネルの接続、制御を行うために、計算機2に搭載されたファイバチャネルI/F制御ボード、23は、計算機2を利用するユーザが情報を入力したり出力したりするための入出力手段、24は、ネットワーク9を用いた通信制御を行うためのネットワーク制御手段、25は、中央制御手段21が各種制御を実行するために必要なプログラムやデータを格納するためのメモリである。メモリ25には、計算機2を使用するユーザを管理するために、中央制御手段21により実行されるユーザ管理プログラム251が保持される。

【0028】ファイバチャネルI/F制御手段220は、ファイバチャネルの制御を行うファイバチャネルI/F制御手段220、ファイバチャネルI/F制御手段220が制御をするために必要なプログラムやデータ、及び中央制御手段21がファイバチャネルI/F制御手段220を制御するために必要なプログラムやデータを格納するためのメモリ221を有する。

【0029】メモリ221には、ファイバチャネル5に接続された計算機2の外部のストレージ1からOSを起動する際に、ファイバチャネルI/F制御手段220を制御するために中央制御手段21が実行するブートアップ制御プログラム2211、ファイバチャネルI/F制御手段220を識別するために設けられた世界で唯一な名称の情報であるWWN（World Wide Name）2212が格納されている。ここで、本実施形態ではファイバチャネルI/F制御ボード22が計算機2に搭載されているが、本ボードに搭載されるファイバチャネルI/F制御手段220、およびメモリ221は、計算機2の内部にファイバチャネルI/F制御ボード22を用いずに直接実装されていてもよく、この場合であっても本発明の作用、効果は全く同様である。

【0030】図3は、ストレージ1の構成図である。

【0031】11は、ストレージの全体制御を司る中央制御手段、12は、ファイバチャネル5dへの接続と、その制御を行うファイバチャネルI/F制御手段、13は、中央制御手段11が、ストレージ1の内部制御を行

うためのプログラムやデータを格納するためのメモリ、14は、ストレージ1を管理する管理コンソール4との間の通信を制御する通信制御手段、170～176は、ストレージ1内部に設けられた複数の論理ユニット（LU）であり、物理的なディスク装置の記憶空間の一定の領域に構成された、上位装置から見える論理的なボリュームである。なお、以下では、LU170～176を総括して引用する際に参照番号として17Xを使用する。

【0032】メモリ13には、複数のLU17Xを定義し作成するために中央制御手段11が実行するLU定義プログラム131、各計算機2が、複数のLU17Xのそれぞれに対するアクセス禁止/許可、LU17Xの属性、上位計算機から認識される仮想LUN、及びストレージ内部でLU17Xを管理するために付加される内部LUNのそれぞれの対応関係を中央制御手段11が管理するために用いられるLUN管理テーブル132、LUN管理テーブル132の情報に従い各計算機2からの各LU17Xへのアクセスを制限/許可の制御、及びアクセスが許可される場合に、LU17Xに対するリード・ライトアクセスの制御のために中央制御手段11により実行されるアクセス制御プログラム133が格納される。

【0033】図4は、管理コンソール4の構成図である。

【0034】41は、管理コンソール4全体の制御を司る中央制御手段、42は、管理者が管理コンソール4を操作するための入出力手段、43は、ストレージ1の各種設定のための通信を行う通信手段6を制御する通信制御手段、44は、中央制御手段41が実行するプログラムやデータを格納するためのメモリ、46は、計算機2と通信を行うためのネットワーク9を制御するネットワーク制御手段、47は、管理コンソール4のOSやプログラムを格納する内蔵ディスクであるローカルディスクである。

【0035】メモリ44には、ユーザとLUNの関係を管理するために中央制御手段41により実行されるユーザ・LUN管理プログラム441、ユーザとLUNとユーザが使用している計算機5を管理するためのユーザ・LUN管理テーブル442、計算機5と計算機5に実装されているファイバチャネルI/F制御手段220に設定されたWWN2212との関係を管理するための計算機管理テーブル443が格納される。

【0036】以下、本実施形態における計算機システムについて、さらに、詳細に説明する。

【0037】(I) 内部LUNと仮想LUN

まず、本実施形態におけるLU（Logical Unit）について説明する。LUはストレージの上位計算機から見たときの論理的なボリュームである。上位計算機は1つのLUを1台のストレージとして認識する。

【0038】ストレージ1は、その内部を複数の領域に

分割し、分割したそれぞれの領域をLUとして定義、構築することができる。これを内部LUと呼ぶことにする。ストレージ1では内部LUを管理するため、各LUに対して0から始まる整数でシリアル番号が付けられる。この番号を内部LUN (Logical Unit Number) と呼ぶ。

【0039】一方、本実施形態における計算機システムのように、複数の計算機2が1台のストレージを共用する場合、計算機2それぞれに専用のLUを割り当てる。一般に、PC等の上位計算機は、OSのブート時に接続するストレージをサーチしてLUを検出する。このときのサーチ方法には、いくつかの制約がある場合がある。それは、

- (a) LUNを0から順にサーチする。
 - (b) LUNは連続番号で存在すると仮定し、ある番号が存在しない場合、その番号以降のサーチは行わない。
- の2点である。これはサーチ時間を短縮するための工夫である。

【0040】本実施形態においても、計算機2は、この制約に従った上位計算機であると仮定する。このような場合、内部LUNをそのまま上位計算機に割り当てるとすると、内部LUNが0以外のLUを割り当てられた計算機は、このLUを検出できないことになってしまう。そこで、すべての計算機に対し、0から始まる連続番号のLUNを持つLUを割り当てることが望ましい。本実施形態では、ストレージ1は各計算機2ごとに、計算機2が使用するLUのLUNをすべて0から始まる連続した番号になるよう再定義することによりこの問題を解決する。ここでは、各計算機2から認識されるLUを仮想LU、仮想LUに割り当てるLUNを仮想LUNと呼び、内部LUおよび内部LUNと区別する。内部LUNと仮想LUNとの対応関係は、ストレージ1が備えるLUN管理テーブル132により管理される。

【0041】(2) LUN管理テーブル
LUN管理テーブル132の一例を図5(a)に示す。LUN管理テーブル132には、ポート番号、Target ID、仮想LUN、内部LUN、WWN、S_ID、及び属性が格納される。

【0042】ポート番号は、ストレージ1が備えるファイバチャネル接続ポートの番号である。本実施形態では、ポート数は1個であるので、一律0が格納される。

【0043】Target IDは、上位計算機との接続I/Fにおいて、ストレージ1に割り当てられる識別子(ID)である。本実施形態のように、上位計算機との接続I/Fがファイバチャネルの場合には、各ポート毎に唯一のD_ID (Destination ID) を備えるが、ポート番号の項があるので省略してもよいし、ファイバチャネルの初期化時に決定したD_IDを格納しても良い。SCSIの場合には、同一ポートに複数のIDを備えることができるので、そのときの各LUNの属するTarget ID

を格納する。以下本実施形態では、ファイバチャネルを仮定し、Target IDは未使用とし、Target IDの欄には一律0を格納する。

【0044】仮想LUNと内部LUNは、上位計算機に割り当てた内部LUNと各上位計算機から認識される仮想LUNとの対応関係を示す。たとえば、図5では、内部LUN0は仮想LUN0として、また内部LUN5も仮想LUN0として定義されている。両者はともに仮想LUN0として定義されているが、それぞれ使用できる計算機2が異なる。

【0045】WWNは、各上位計算機のファイバチャネルI/F接続手段220を特定する情報であるWorld Wide Nameである。ファイバチャネルのポートとポートの接続関係を確立するポートログイン処理の際に、各上位計算機のWWNがストレージ1に通知される。

【0046】S_IDは、ファイバチャネルのフレームヘッダに格納されるID情報であり、フレームを作成したソース(イニシエータ)を識別するIDである。S_IDは、ファイバチャネルの初期化の際に、動的に割り当てられる。先に述べたWWNは初期化の際に交換された各ファイバチャネルポートにより一意に設定される値であるが、WWNとS_IDの関連づけを行うことで、フレーム毎にWWNを調べなくてもS_IDのみ検査することで上位計算機を特定できるようになっている。

【0047】属性は、各LUの所有属性を示す。「専有」は、1台の上位計算機により専有されるLUであることを示す。「共有」は複数の上位計算機により共有されるLUであることを示す。本実施形態では、各LUはある一台の上位計算機により専有されるものと仮定する。

【0048】(3) ユーザとLUの関係

本実施形態では、計算機システムを使用するユーザ8が少なくとも一人以上であり、ユーザ8は、任意の計算機2を使用できるものとする。ユーザ8は、自分が使用する環境を格納したLUをそれぞれ一つ以上持つことができる。以下の説明では簡単のため、各ユーザ8が専用のLUをそれぞれ一つずつ所有しているものとして説明する。

【0049】ユーザと、ユーザが所有しているLUとの関係は、管理コンソール4が備えるユーザーLUN管理テーブル442によって管理される。ユーザーLUN管理テーブル442の一例を図6(a)に示す。

【0050】同図において、ユーザ名は、ユーザ8を特定する識別名、パスワードは、そのユーザ8が本人であるかどうかを認証するための認証コード、仮想LUNは、ユーザ8がある時点で使用している計算機2において認識されるLUN、内部LUNは各ユーザ8専用LUの内部LUN、登録状況は、あるユーザ専用のLUが、ユーザ8が使用する計算機2において使用可能なようにストレージ1に登録されているかどうかを示す。ポート

番号、TargetID、属性は、上述したLUN管理テーブル132におけるものと同様である。計算機名は、あるユーザ8が現在使用している計算機2の名称を示す。

【0051】ユーザーLUN管理テーブル442によって、各ユーザ8とそのユーザ8が専有するLUNの対応関係と使用状況を把握することができる。

【0052】(4)計算機名とWWNの関係

図7は、管理コンソール4が備える、計算機管理テーブル443の一例を示している。図において、計算機名は、計算機2を特定するための識別名、識別子は、その計算機2を一意に特定するための識別子であり、IPアドレス等を用いることができる。WWNは、計算機2が備えるファイバチャネルI/F制御手段220の備えるWWNである。計算機2とWWNの関係は、この表により管理することができる。

【0053】(5)ユーザの登録

次に、ユーザ8の登録について説明する。本実施形態では、ユーザ8の管理を管理コンソール4にて集中管理する方法を説明する。その他の方法は第二、第三実施形態で説明する。管理コンソール4において、管理者は、ユーザーLUN管理プログラム441を実行し、入出力手段42を用いてユーザ名とパスワードを登録する。パスワードは、後でユーザ自身が変更可能である。以上の処理により、ユーザーLUN管理プログラム441は、ユーザーLUN管理テーブル442に、ユーザ名、パスワードを登録する。

【0054】(6)LUNの作成

続けて管理者は、このユーザ8用のLUNを作成する。管理者は、ユーザーLUN管理プログラム441を引き続き操作し、ストレージ1にLUNを作成する物理ディスク装置を選択する。ストレージ1が複数のディスク装置を備えているならば、そのうちの1つを選択する。また、ストレージ1が、RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) を構成するならば、複数のディスク装置を選択し、これらをグループ化して仮想的な1台の物理ディスク装置と扱う。

【0055】次に、LUNの容量と、内部LUN、仮想LUN、同LUNアクセスに使用するディスクアレイのポート番号、Target ID、及び専有か共有かを示す属性を定義する。以上の設定情報を用い、管理者は、ユーザーLUN管理プログラム441を操作して、ストレージ1にLUN作成命令を発行する。中央制御手段41は、通信制御手段43を制御し、通信手段6を介しストレージ1に設定情報を転送する。

【0056】ストレージ1の通信制御手段14は、これを受信して中央制御手段11に通知する。この通知を受けて中央制御手段11は、LUN定義プログラム131を起動する。LUN定義プログラム131は、指定の物理ディスク装置に、指定の容量のLUNを作成する。そして、LUN管理テーブル132にポート番号、TargetID、仮

想LUN、内部LUN、属性を登録する。これらの設定は後に変更される場合もある。なお、この時点では、WWNとS_IDは未設定のままである。LUN定義プログラム131は、通信制御手段14を制御し、通信手段6を経由し、管理コンソール4にLUNを成功裏に作成できたことを報告する。管理コンソール4は、この報告を受信し、管理者にLUN作成成功を通知する。

【0057】(7)ユーザのログイン

次に、ユーザが計算機を使用し、そのユーザ専用のLUNを使用する手順を図9のフローチャートを用いて説明する。

【0058】計算機2において、ユーザは、そのときに未使用であった計算機2の電源をONする(ステップ1000)。これにより、計算機2のユーザ管理プログラム251が起動する(ステップ1001)。ユーザ管理プログラム251は、計算機2がPCの場合、拡張BIOS機能として実装することができる。また、計算機2がWSの場合には、初期化プログラムの一部として実装することができる。ユーザ管理プログラム251は、中央制御手段21が実行するプログラムである。ユーザ管理プログラム251は、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに回答してユーザは、自分のユーザ名とパスワードを入出力手段23を用いて入力する(ステップ1002)。ユーザ管理プログラム251は、ネットワーク制御手段24を制御してネットワーク9により、ユーザ名とパスワード、計算機2の識別子(たとえばIPアドレス)を管理コンソール4に送信する。これら送信した情報のことをユーザログイン情報と呼ぶことにする。

【0059】(8)ユーザの認証

管理コンソール4では、ネットワーク制御手段46がユーザログイン情報を取得し、中央制御手段41に通知する。中央制御手段41は、ユーザーLUN管理プログラム441を起動する。ユーザーLUN管理プログラム441は、中央制御手段41が実行するプログラムである。ユーザーLUN管理プログラム441は、ユーザーLUN管理テーブル442のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザが使用権をもった正規ユーザであることを認証する(ステップ1010)。

【0060】(9)ユーザ専用LUNの仮想LUNと内部LUNの確認

ユーザーLUN管理プログラム441は、計算機管理テーブル443を参照し、計算機2の識別子からその計算機のWWNを確認する(ステップ1011)。次に、ユーザーLUN管理プログラム441は、当該ユーザが所有しているLUNをユーザーLUN管理テーブル442を参照して確認する。ここで、該当LUNがすでに同計算機2にマウントされている可能性があるため、これを判定する必要がある。例えば、今計算機2を使用しようとしているユーザ8が、以前にこの計算機2を使用した最後

のユーザであった場合、アンマウント処理を明示的に管理者が行わない限り、そのままマウントされる設定としてストレージ1に維持されている。従って、このような場合には、該当LUがすでにマウントされた状態となっている。

【0061】はじめに判定する仮想LUN=nに設定する。通常、n=0である(ステップ1012)。次に、ユーザ8の仮想LUN=n(=0)に該当する内部LUNをユーザ-LUN管理テーブル442を参照して特定する。ユーザ-LUN管理テーブル442において、たとえば、図6(a)に示すユーザ-LUN管理テーブル442では、ユーザAの仮想LUN=0に該当するのは内部LUN=0であることがわかる(ステップ1013)。

【0062】(10)内部LUNの登録確認
ステップ1013で特定された内部LUNを持つLUが、計算機2から使用できるように、ストレージ1に登録してあるかどうかを確認する。ユーザ-LUN管理プログラム441は、ユーザ-LUN管理テーブル442を参照し、当該内部LUNが当該計算機2にすでにマウントされているかどうか、計算機名の欄と、先に取得した計算機名を比較することで確認する(ステップ1014、1015)。計算機名が登録済みであるならば、以下の処理をスキップして、ステップ1017の処理に移る。

【0063】計算機名が登録済みでない場合、ユーザ-LUN管理プログラム441は、仮想LUN、内部LUN、ポート番号、Target ID、属性、WWNのすべての情報を通信制御手段43を制御し、通信手段6を介してストレージ1に送信する。これらの情報をマウント情報と呼ぶことにする(ステップ1016)。

【0064】(11)登録処理の実行
ストレージ1において、通信制御手段14は、マウント情報を受信し、中央制御手段11に通知する。中央制御手段11は、LU定義プログラム131を起動し、マウント情報を用いてLUN管理テーブル132に、該当する内部LUNの行のポート番号、Target ID、仮想LUN、WWN、属性を設定して内部LUNが計算機2から使用できるように登録する。S_IDは、この時点ではまだ決定していないので、空欄である。LU定義プログラム131は、登録設定が正しく完了したことを、管理コンソールに報告(終了報告)する(ステップ1021)。

【0065】(12)登録処理の終了
ストレージ1からの終了報告を受けると、管理コンソール4のユーザ-LUN管理プログラム441は、当該ユーザが所有する全ての仮想LUNの登録処理が終了したかどうかを確認する(ステップ1017)。まだ該当する仮想LUNがある場合は、次の仮想LUNを設定し、ステップ1013以降の処理が繰り返し実行される(ス

テップ1018)。全ての仮想LUNの登録が終了したならば、計算機2に終了報告を通知する(ステップ1017)。

【0066】(13)ブートアップ制御プログラムと拡張BIOS

管理コンソール4から終了報告を受けると、計算機2は、ユーザ管理プログラム251による処理を終了する(ステップ1004)。

【0067】続いて、ブートアップ制御プログラム2211が起動する。計算機2がPCの場合、ブートアップ制御プログラム2211は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ221に格納されたプログラムである。このプログラムは、拡張BIOSと呼ばれるPCの機能を拡張するプログラムであり、このプログラムにより、ファイバチャネル5に接続された計算機2の外部にあるストレージ1からOSのブートアップを行うことが可能になる。計算機2がPC以外の場合、拡張BIOSというプログラムは存在しないので、ブートアップ制御プログラムは、メモリ25に位置されている必要がある。本実施形態では計算機2としてPCを想定し、ブートアップ制御プログラム2211は、拡張BIOSであるとして説明する。

【0068】中央制御手段21は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ221をサーチし、ブートアップ制御プログラム2211(拡張BIOS)を検出すると、メモリ221からメモリ25にブートアップ制御プログラム2211をコピーし、メモリ25上で実行する。メモリ25がいわゆる主記憶と呼ばれ、一般に、比較的高速なメモリ素子が用いられているのに対し、メモリ221としては、フラッシュメモリと呼ばれ、主記憶に用いられるメモリ素子に比べて低速な素子が用いられる。そこで、プログラムの実行を高速化するため、このように、ブートアップ制御プログラム2211は、メモリ25にコピーして実行される(ステップ1005)。

【0069】(14)ファイバチャネルの初期化
ブートアップ制御プログラム2211は、起動すると、ファイバチャネル5の初期化処理を開始する。この処理のなかで、ポートログインと呼ばれる各ファイバチャネルポート間の論理的接続が実行される。このポートログインの処理が成功すると、ポート間の論理的接続関係が成立する。ポートログインに際しては、WWNがポート名として使用される。また、各々のポートのIDが決定する。このIDは動的に決定され、各ポートがそれぞれ独立の番号になるようなプロトコルで設定される。ストレージ1において、中央制御手段11は、LU定義プログラム131を起動する。LU定義プログラム131は、上位計算機のファイバチャネルI/F制御手段220をひとつのファイバチャネルポートとしてWWNにより識別し、そのIDをS_IDとしてLUN管理テーブ

ル132に設定する(ステップ1006)。ファイバチャネル5の初期を終えると、中央処理手段21は、ブートアップ制御プログラム2211によりブートアップ処理を実施し、OSのブートを行う(ステップ1007)。

【0070】(15)ブートアップ処理の開始
ステップ1007におけるブートアップ処理の詳細な手順を図10に示す。

【0071】ブートアップ制御プログラム2211は、計算機2に接続しているストレージ1に内蔵されるLUを検査する。検査を開始するにあたり、はじめに検査対象LUNを0に設定する(ステップ1101)。このLUNを指定して、LUに対してInquiryコマンドを発行する。Inquiryコマンドとは、ストレージの種類や、容量、その他の特性等を調査するために用意されたSCSIコマンドである(ステップ1102)。

【0072】(16)LUNのアクセス判定
ストレージ1において、ファイバチャネルI/F制御手段12がInquiryコマンドを受信すると、中央制御手段11はこれを受け取り、アクセス制御プログラム133を起動する(ステップ1120)。アクセス制御プログラム133は、中央制御手段11により実行されるプログラムである。アクセス制御プログラム133は、LUN管理テーブル132を参照し、計算機2が発行したInquiryコマンドで指定された検査対象LUNを確認する。ここで、上位計算機2から指定された検査対象LUNはストレージ1からみると仮想LUNである。アクセス制御プログラム133は、Inquiryコマンドを受信したポート番号、指定されたTarget ID、及び仮想LUNから内部LUNの有無を確認する。該当する内部LUNが存在している場合、次にInquiryコマンドのコマンドフレームに内包された発行元のS_IDと、LUN管理テーブル132に格納されたS_IDとを比較し検査する(ステップ1121、1122)。S_IDが一致したならば、検査対象の仮想LUNは、計算機2からアクセスを許可されているので、「LUN有り」を示す情報とともに該当するLUの容量やその他の特性情報を計算機2に応答として返す(ステップ1123)。

【0073】S_IDが一致しない場合は、この計算機2から当該LUNが割り当てられたLUは、アクセスが許可されていないことになるので、「LUN無し」を示す情報を計算機2に応答として返す(ステップ1124)。また、Inquiryコマンドを受信したポートのポート番号、指定されたTarget ID、及び仮想LUNに基づく内部LUNの有無の確認において、対応する内部LUNが存在しない時も同様に「LUN無し」として扱われる。

【0074】(17)ブートローダの起動
ストレージ1から「LUN有り」を示す応答があると、計算機2のブートアップ制御プログラム2211は、検

査対象LUNをインクリメントし、次のLUNを検索するため上記の処理を繰り返す(ステップ1104)。

【0075】ストレージ1からの応答が「LUN無し」を示す場合、ブートアップ制御プログラム2211は、LUNの検索を終了する(ステップ1105)。そして、検索の結果、検出されたLUNのうち、「ブート指定LUN」により事前に指定されたLUNを持つLUに格納されたブートローダをメモリ25に読み込み、OSのブート処理を行う。ブートアップ制御プログラム2211は、「ブート指定LUN」を事前に指定することができる。「ブート指定LUN」は、複数のストレージや複数のLUNを検出した時に、どのストレージのどのLUNからOSをブートするかを指定するものである(ステップ1106)。

【0076】以上のように、ユーザ8が任意の空いている計算機2を使用して、このユーザ専用のLUNをその計算機2にマウントして使用することができる。

【0077】図8は、複数のユーザが本実施形態における計算機システムを使用している例を示す。

【0078】ある時点におけるシステムの使用状況が、図8(a)に示す使用状況であるとする。この状態では、LUN管理テーブル132、ユーザーLUN管理テーブル442は、それぞれ、図5(a)、図6(a)に示す状態となる。

【0079】ここで、計算機aを使用していたユーザAと、計算機cを使用していたユーザEが使用を終了し、その後、図8(b)に示す様に、新たにユーザGが計算機a、ユーザHが計算機c、さらにユーザAが計算機hの使用を開始したとする。各々の新規ユーザは、上述したようにログイン処理を行う。これに伴い管理コンソール4において、ユーザーLUN管理テーブル442は、図6(b)の様に更新され、また、ストレージ1において、図5に示すLUN管理テーブル132も図5(b)の様に更新される。

【0080】以上の処理により、図8(b)に示すとおり、新規ユーザG、H、Aは、それぞれ専用のLUである内部LUN6、7、0のLUを、それぞれが使用する計算機a、c、hにマウントし、使用することができる。

【0081】以上のように、複数のユーザが、その使用する計算機2に関わらず、各ユーザ専用のLUを使用しようとする計算機にマウントして使用することができる。これにより、それぞれ固有のOS、アプリケーションプログラムを専用のLUに格納し、これらのプログラムを直接I/Oロードできる。また、それぞれのデータも同一ストレージに格納できる。

【0082】上記実施形態によれば、このように、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な計算機システムを構築可能となる。これにより、ユーザ用のOS、アプリケーションプログラム、及

びデータをすべて1台のLUに集約できるので、管理が容易になる。

【0083】また、プログラムをサーバやネットワークを介することなく、ストレージ1から計算機2に直接1/0ロードできるので、ネットワークやサーバに負荷をかけることがなく、さらに、高速なプログラム起動、実行を実現できるという効果がある。

【0084】また、各ユーザのアプリケーションプログラムを実行したり、ユーザ用のデータを管理したりするサーバは不要であり、システム全体のコストを低減できるという効果がある。

【0085】図11は、本発明の第2の実施形態における計算機システムの構成図である。第一実施形態との相違点は、ストレージ1がネットワーク9に接続していることであり、その他は第1の実施形態における計算機システムと同様に構成されている。

【0086】図12は、本実施形態の計算機2の構成図である。本実施形態における計算機は、メモリ25上にユーザーLUN管理テーブル252を格納している点で図2に示した第1の実施形態における計算機2と相違する。その他の構成については、第1の実施形態における計算機と同様である。

【0087】図15に本実施形態のユーザーLUN管理テーブル252の一例を示す。ユーザーLUN管理テーブル252は、図6に示した第1の実施形態におけるユーザーLUN管理テーブル442から「登録状況」と「計算機名」の項目が除かれたものであり、他の項目は、ユーザーLUN管理テーブル442と同じである。

【0088】図13は、本実施形態のストレージ1の構成図である。

【0089】本実施形態のストレージ1は、計算機2、及び、管理コンソール4を接続するネットワーク9に接続するために、中央制御手段11とネットワーク9の間に設けられるネットワーク接続手段15を有し、メモリ13に格納されるLUN管理テーブル132の構成が変更されている点で、図3に示した第1の実施形態のストレージ1と相違している。その他の構成については、図3に示した第1の実施形態のストレージ1と同様である。

【0090】図16には、本実施形態のLUN管理テーブル132の一例を示す。図に示すように、本実施形態のLUN管理テーブル132は、図5に示した第1の実施形態のLUN管理テーブル132が有する項目に加え、「使用状況」の項目が追加されている。

【0091】図14は、本実施形態の管理コンソール4の構成図である。本実施形態の管理コンソール4は、第1の実施形態で管理コンソール4のメモリ44に格納されていたユーザーLUN管理テーブル442と計算機管理テーブル443がなく、ユーザーLUN管理プログラム441に替えてLUN管理プログラム444を有する

点で第1の実施例における管理コンソール4と相違する。他の部分については、第1の実施形態における管理コンソールと同様に構成される。

【0092】以下、本実施形態における計算機システムの詳細について、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0093】(1)ユーザとLUの関係

本実施形態では、ユーザと、ユーザが所有しているLUとの関係は、すべての計算機2が備えるユーザーLUN管理テーブル252によって管理される。

【0094】(2)ユーザの登録

次に、ユーザ8の登録について説明する。使用する計算機2において、管理者もしくはユーザ8が、ユーザ管理プログラム251を実行し、入出力手段23を用いてユーザ名とパスワードを入力する。パスワードは、後でユーザ自身が変更可能である。ユーザ管理プログラム251は、入力されたユーザ名とパスワードをユーザーLUN管理テーブル252のユーザ名、パスワードの欄に登録する。

【0095】(3)LUの作成

LUの作成は、管理者が管理コンソール4を用いてストレージ1と通信することで第1の実施形態と同様に行われる。ただし、第1の実施形態とは異なり、管理コンソール4ではユーザの管理は行われない。管理コンソール4は、単にストレージ1と通信してLUを定義、作成するのみである。LUとユーザとの対応付けは、各計算機2で行われる。

【0096】(4)ユーザのログインと認証

次に、ユーザ8が計算機を使用し、そのユーザ専用のLUを使用する手順を図17のフローチャートを用いて説明する。

【0097】計算機2において、ユーザは、そのときに未使用である計算機2の電源をONにする(ステップ1500)。これに応じて、計算機2のユーザ管理プログラム251が起動する(ステップ1501)。ユーザ管理プログラム251は、中央制御手段21により実行されるプログラムである。ユーザ管理プログラム251は、起動すると、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これに回答して、ユーザ8は自分のユーザ名とパスワードを、入出力手段23を用いて入力する(ステップ1502)。ユーザ管理プログラム251は、ユーザーLUN管理テーブル252のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザが使用権をもった正規ユーザであることを認証する(ステップ1503)。

【0098】(5)ユーザ専用LUの仮想LUNと内部LUNの確認

次に、ユーザ管理プログラム251は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ221に格納してあるWWN情報2212を参照し、その計算機2のWWNを確認する(ステップ1504)。

【0099】次に、ユーザ管理プログラム251は、当該ユーザが所有しているLUを、ユーザーLUN管理テーブル252を参照して確認する。ここでははじめに、判定する仮想LUNをnに設定する。通常、 $n=0$ である(ステップ1505)。ユーザ管理プログラム251は、判定を行おうとする仮想LUNに対応する内部LUNを、ユーザーLUN管理テーブル252を参照して特定する(ステップ1506)。

【0100】(6)内部LUNの登録

ユーザ管理プログラム251は、仮想LUN、内部LUN、ポート番号、Target ID、属性、WWNのすべての情報をネットワーク制御手段24を制御し、ネットワーク9を介しストレージ1に送信する(ステップ1507)。これらの情報をマウント情報と呼ぶ。

【0101】(7)登録処理の実行

ストレージ1では、第1の実施形態と同様に、LU定義プログラム131が受信したマウント情報を元に、送信元の計算機2が指定したLUを使用可能となるように、LUN管理テーブル132に登録する(ステップ1520)。この際、「使用状況」の欄に、「使用」のフラグをたてる。このフラグは、あやまって他の計算機2からの同一のユーザIDによるマウント情報により、その計算機に同じLUをマウントしてしまうことを防止するための排他フラグである。既に「使用」フラグが設定されているならば、使おうとするLUは、何らかの理由により他のユーザが同一のユーザIDを用いてを既に使用していることになる。このため、今回の登録は失敗する。第1の実施形態では、管理コンソール4で集中管理できたので、このような処置は不要であるが、本実施形態のように、各計算機2による分散管理の場合には、不可欠な処理となる。正しく登録が終了すると、LU定義プログラム131は、登録終了を計算機2に報告する(ステップ1521)。

【0102】(8)登録処理の終了

登録の終了報告をストレージ1から受けると、計算機2のユーザーLUN管理プログラム251は、当該ユーザが所有する全ての仮想LUNについて登録処理が終了したかどうか確認する(ステップ1508)。まだ登録すべき仮想LUNがある場合は、ステップ1506に戻り、登録処理を繰り返し実行する(ステップ1509)。全ての仮想LUNの登録が終了したならば、計算機2は、ユーザ管理プログラム251を終了し(ステップ1510)、第1の実施形態と同様に、OSのブートアップを実行する(ステップ1511、1512)。

【0103】(9)登録の解除

一旦、ストレージ1に上述した手順によりユーザ8が使用するLUをある計算機2にマウントするように登録すると、他の計算機2から同じLUを使用できなくなる。そこで、使用を終了したら、LUをアンマウントするように登録を解除する必要がある。

【0104】たとえば、ユーザ8が計算機2の使用を終了するとき、電源を切る動作をすると、ユーザ管理プログラム251が起動するように構成しておく。そして、ユーザ管理プログラム251が登録処理と同様にストレージ1と通信し、登録を解除するようにすることができる。計算機2の電源スイッチは、通常ソフトスイッチと呼ばれる、ソフトウェア制御による電源切断を行う仕様になっていることが多く、その場合にはこの方法を用いることができる。その他、OSの切断処理の際に登録を解除するプログラムを起動するなどの別の方法でも実現できる。

【0105】この登録の解除処理を行うことで、ストレージ1のLUN管理テーブル132の「使用状況」が「未使用」に変更され、同一ユーザ8が以後、他の計算機2を用いて同一のLUを使用することができるようになる。

【0106】図18は本発明の第3の実施形態における計算機システムの構成図である。以下、本実施形態について、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0107】本実施形態の計算機システムは、計算機2と管理コンソール4とがネットワークにより接続されていない点で、第1の実施形態と相違する。もちろん、以下に説明する本実施形態を実現する上でネットワークを必要としないだけであり、ネットワークを構築してあっても構わないことはいうまでもない。

【0108】図19は、本実施形態の計算機2の構成図である。本実施形態の計算機2は、メモリ25にユーザーWWN管理テーブル253と、WWN情報変更プログラム254が格納されている点で、第1実施形態の計算機2と相違する。

【0109】管理コンソール4は、第2実施形態における管理コンソールと同様に構成される。

【0110】以下、本実施形態の計算機システムの詳細につき、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0111】(1)ユーザとLUの関係

本実施形態では、第1、第2の実施形態と同様に、ユーザは専用のLUを定義することができる。第1の実施形態では、管理コンソール4が、第2の実施形態では計算機2がユーザとLUの対応付けを管理したが、本実施形態では、そのいずれにおいてもユーザとLUの対応関係を管理していない。そのかわりに、ユーザそれぞれに一つのWWNを割り当て、そのWWNとLUの対応関係をストレージ1において管理することで間接的にユーザとLUの対応付けを管理する。

【0112】(2)ユーザの登録

ユーザ8の登録は、すべての計算機2において、管理者もしくはユーザ8が、ユーザ管理プログラム251を実行し、入出力手段23を用いてユーザ名とパスワードを入力して行われる。この際、1ユーザにつき一つのWWNを割り当てる。パスワードは、後でユーザ自身に変更

可能である。ユーザ管理プログラム251は、入力されたユーザ名とパスワード、及び割り当てられたWWNを、ユーザーWWN管理テーブル253のユーザ名、パスワード、WWN欄に登録する。

【0113】(3)LUの作成

LUの作成は、管理者が管理コンソール4を用いてストレージ1と通信することで第2実施形態と同様に行われる。LUを作成する際には、そのLUのユーザに割り当てたWWNをストレージ1のLUN管理テーブル132に格納するため、管理コンソール4はストレージ1に指示を発行する。ストレージ1のLU定義プログラム131は、この指示にตอบสนองしてLUN管理テーブル132を作成する。

【0114】(4)ユーザのログインと認証

次に、ユーザ8が計算機2を使用し、そのユーザ専用のLUを使用する手順を図21のフローチャートを用いて説明する。

【0115】ユーザは、そのときに未使用であった任意の計算機2の電源をONにする(ステップ1800)。これに応じ、計算機2のユーザ管理プログラム251が起動する(ステップ1801)。ユーザ管理プログラム251は、中央制御手段21により実行されるプログラムである。は、起動すると、ユーザ名とパスワードの入力を求める。これにตอบสนองして、ユーザ8は、自分のユーザ名とパスワードを、入出力手段23を用いて入力する(ステップ1802)。ユーザ管理プログラム251は、ユーザーWWN管理テーブル253のユーザ名とパスワードを参照し、このユーザ8が使用権をもった正規のユーザであることを認証する(ステップ1803)。

【0116】(5)ユーザ用WWNの設定

ユーザ管理プログラム251は、ユーザーWWN管理テーブルを参照してユーザ8に割り当てられたWWNを確認し(ステップ1804)、WWN情報変更プログラム254を起動する(ステップ1805)。WWN情報変更プログラム254は、計算機2の中央制御手段21により実行されるプログラムである。WWN情報変更プログラム254は、ファイバチャネルI/F制御ボード22上のメモリ2221に格納してあるWWN情報2212をこのユーザのWWNに書き換える(ステップ1806)。WWN情報2212の書き換えが終了すると、WWN情報変更プログラム254は終了し(ステップ1807)、ユーザ管理プログラム251に戻り、ユーザ管理プログラム251も処理を終了する(ステップ1808)。

【0117】(6)ブート処理

以下、第1の実施形態と同様に、ブートアップ処理を実施する(ステップ1809、1810)。ストレージ1は、WWN毎にLUのアクセス排他制御を行うので、LUN管理テーブル132に格納した内部LUNとWWNの関係が成立する場合にのみアクセスを許可する。よっ

て、ユーザ専用のWWNを設定した計算機2のみから、このユーザ専用のLUをアクセスすることが可能になる。

【0118】以上説明した第1から第3の実施形態では、計算機を複数のユーザが交代で使用する場合について説明したが、これを応用すると別の場合にも使用することができる。

【0119】たとえば、計算機がサーバであり、サーバのOS環境や、アプリケーション環境等が異なる複数のLUを用意し、その各々を切り替えて使用する際に本発明を適用できる。この場合、ユーザ名の代わりに環境名を割り当てて、その名前でサーバにログインすることで、必要な環境を備えたLUからOSをブートすることができる。この方法を用いると、あるLUからブートした際には、他の環境を含むLUを隠蔽することもできるので、従来のマルチブートによるOSの切り替え方法に対し、OSやアプリケーションに特殊な設定が不要であり、より安定したシステム切り替えを実現できる。

【0120】また、プログラム開発環境や、テスト環境等において、LUに毎日のバックアップを取得することで、万一、古い状態に戻らなくてはならない際には、LUを切り替えることで、設定変更等を必要とすることなく直ちに所望の環境に戻ることができる。

【0121】このように、ユーザとLUの関係を、環境とLUの関係に拡張することで、非常に広範囲な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。なお、この場合、上記第1から第3実施形態のいずれを用いても実現できる。

【0122】

【発明の効果】本発明によれば、ユーザ専用のLUをストレージに定義することができ、そのLUをユーザが使用する計算機に動的にマウントすることができる。これにより、LUにそれぞれ固有のOS、アプリケーションプログラムを格納するなどのパーソナライズを実施でき、任意のユーザが専用の環境を維持しながら任意の計算機を使用可能な柔軟性の高い計算機システムを構築できる。

【0123】そしてこれらプログラムやデータを、従来のようにサーバやネットワークを経由することなく、ストレージから計算機に直接I/Oロードできるので、ネットワークやサーバに負荷をかけることがなく、より高速なプログラムの起動、実行を実現できる。

【0124】これにより、ユーザ用のOS、アプリケーションプログラム、データをすべて1台のLUに集約できるので、管理を容易にすることができる。

【0125】また、各ユーザのアプリケーションプログラムを実行したり、ユーザ用のデータを管理したりするサーバは不要であり、システム全体のコストを低減することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態における計算機システムの構成図である。

【図2】計算機の構成図である。

【図3】ストレージの構成図である。

【図4】管理コンソールの構成図である。

【図5】ストレージのLUN管理テーブルの構成図である。

【図6】管理コンソールのユーザーLUN管理テーブルの構成図である。

【図7】管理コンソールの計算機管理テーブルの構成図である。

【図8】計算機、ユーザ、及びLUN間の関係図である。

【図9】計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図10】ブートアップ処理のフローチャートである。

【図11】第2実施形態における計算機システムの構成図である。

【図12】計算機の構成図である。

【図13】ストレージの構成図である。

【図14】管理コンソールの構成図である。

【図15】計算機のユーザーLUN管理テーブルの構成図である。

【図16】ストレージのLUN管理テーブルの構成図である。

【図17】計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図18】第3実施形態における計算機システムの構成図である。

【図19】計算機の構成図である。

【図20】計算機とユーザーWWN管理テーブルの構成図である。

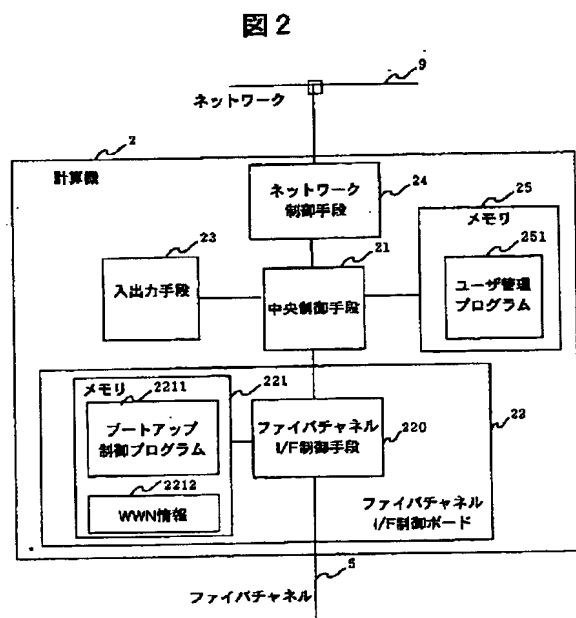
【図21】計算機起動時に行われる処理のフローチャートである。

【図22】従来の計算機システムの構成図である。

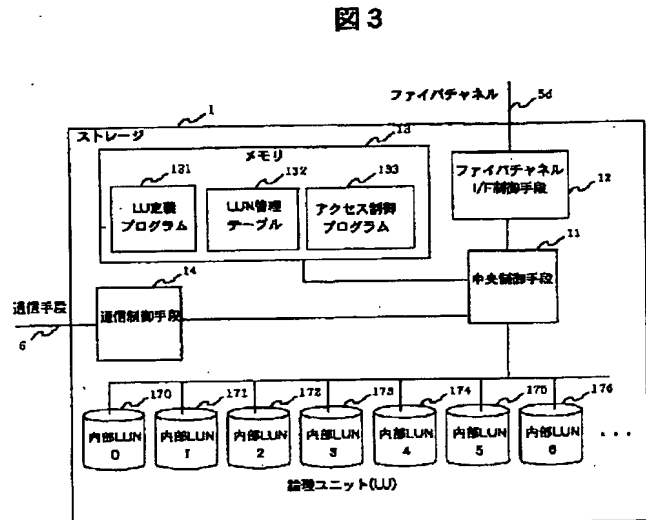
【符号の説明】

- 1・・・ストレージ
- 11・・・中央制御手段
- 12・・・ファイバチャネルI/F制御手段
- 13・・・メモリ
- 14・・・通信制御手段
- 17・・・論理ユニット
- 2・・・計算機
- 21・・・中央制御手段
- 22・・・ファイバチャネルI/F制御ボード
- 23・・・入出力手段
- 24・・・ネットワーク制御手段
- 25・・・メモリ
- 3・・・ファイバチャネル接続手段
- 4・・・管理コンソール
- 41・・・中央制御手段
- 42・・・入出力手段
- 43・・・通信制御手段
- 44・・・メモリ
- 46・・・ネットワーク制御手段
- 5・・・ファイバチャネル
- 6・・・通信手段
- 7・・・サーバ
- 9・・・ネットワーク

【図2】

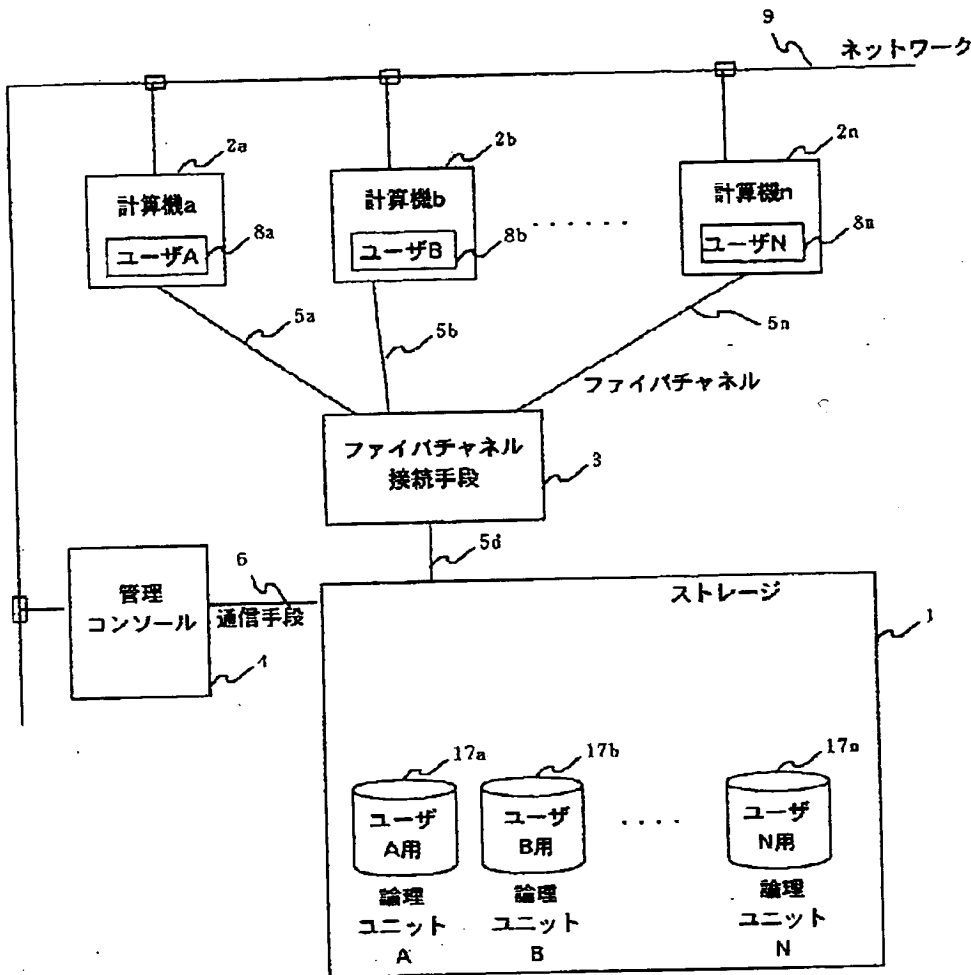


【図3】



【図1】

図1



【図20】

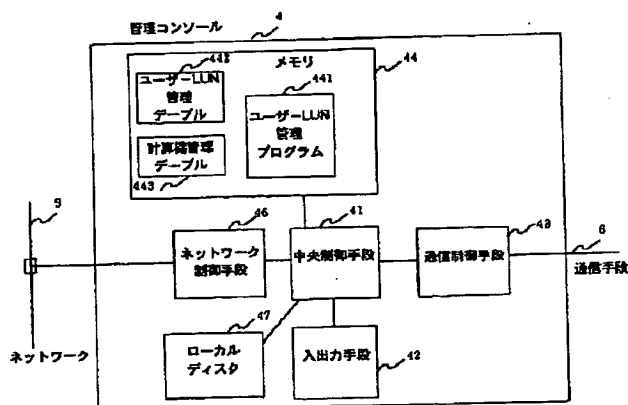
図20

ユーザ名	パスワード	WWN
ユーザA	PasswordA	WWNa
ユーザB	PasswordB	WWNb
ユーザC	PasswordC	WWNc
ユーザD	PasswordD	WWNd
ユーザE	PasswordE	WWNe
ユーザF	PasswordF	WWNf
ユーザG	PasswordG	WWNg
ユーザH	PasswordH	WWNh
ユーザI	PasswordI	WWNi
...

ユーザ-WWN管理テーブル

【図4】

図4



【図7】

図7

計算機名	識別子	WWN
計算機a	IPa	WWNa
計算機b	IPb	WWNb
計算機c	IPc	WWNc
計算機d	IPd	WWNd
計算機e	IPe	WWNe
計算機f	IPf	WWNf
計算機g	IPg	WWNg
計算機h	IPh	WWNh
...

計算機管理テーブル

【図5】

図5

(a)

ホスト番号	TargetID	仮想LUN	内部LUN	WWN	S_ID	属性
0	0	0	0	WWNa	S_IDa	専有
0	0	0	1	WWNb	S_IDb	専有
0	0	0	2	WWNc	S_IDc	専有
0	0	0	3	WWNd	S_IDd	専有
0	0	0	4	WWNe	S_IDe	専有
0	0	0	5	WWNf	S_IDf	専有
0	0	0	6	WWNg	S_IDg	専有
0	0	0	7	WWNh	S_IDh	専有
0	0	0	8	WWNi	S_IDi	専有
0	0	0	9	WWNj	S_IDj	専有

LUN管理テーブル

(b)

ホスト番号	TargetID	仮想LUN	内部LUN	WWN	S_ID	属性
0	0	0	0	WWNa	S_IDa	専有
0	0	0	1	WWNb	S_IDb	専有
0	0	0	2	WWNc	S_IDc	専有
0	0	0	3	WWNd	S_IDd	専有
0	0	0	4	WWNe	S_IDe	専有
0	0	0	5	WWNf	S_IDf	専有
0	0	0	6	WWNg	S_IDg	専有
0	0	0	7	WWNh	S_IDh	専有
0	0	0	8	WWNi	S_IDi	専有
0	0	0	9	WWNj	S_IDj	専有

LUN管理テーブル

【図6】

図6

(a)

ユーザ名	パスワード	仮想LUN	内部LUN	属性	ポート番号	TargetID	属性	計算機名
ユーザA	PasswordA	0	0	読取	0	0	専有	計算機A
ユーザB	PasswordB	0	1	読取	0	0	専有	計算機B
ユーザC	PasswordC	0	2	読取	0	0	専有	計算機C
ユーザD	PasswordD	0	3	読取	0	0	専有	計算機D
ユーザE	PasswordE	0	4	読取	0	0	専有	計算機E
ユーザF	PasswordF	0	5	読取	0	0	専有	計算機F
ユーザG	PasswordG	0	6	読取	0	0	専有	計算機G
ユーザH	PasswordH	0	7	読取	0	0	専有	計算機H
ユーザI	PasswordI	0	8	読取	0	0	専有	計算機I

ユーザ-LUN管理テーブル

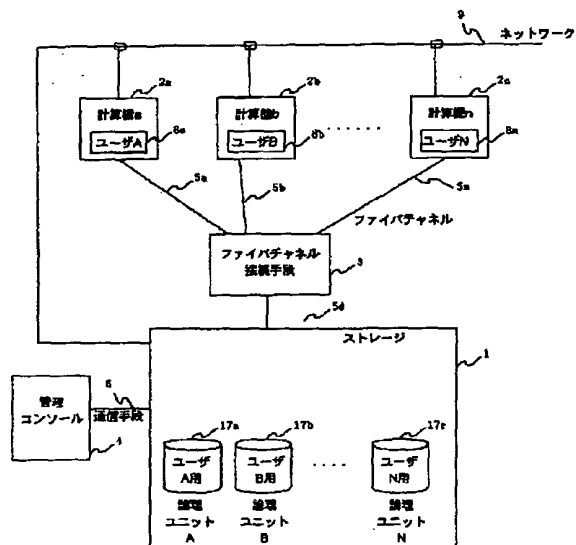
(b)

ユーザ名	パスワード	仮想LUN	内部LUN	属性	ポート番号	TargetID	属性	計算機名
ユーザA	PasswordA	0	0	読取	0	0	専有	計算機A
ユーザB	PasswordB	0	1	読取	0	0	専有	計算機B
ユーザC	PasswordC	0	2	読取	0	0	専有	計算機C
ユーザD	PasswordD	0	3	読取	0	0	専有	計算機D
ユーザE	PasswordE	0	4	読取	0	0	専有	計算機E
ユーザF	PasswordF	0	5	読取	0	0	専有	計算機F
ユーザG	PasswordG	0	6	読取	0	0	専有	計算機G
ユーザH	PasswordH	0	7	読取	0	0	専有	計算機H
ユーザI	PasswordI	0	8	読取	0	0	専有	計算機I

ユーザ-LUN管理テーブル

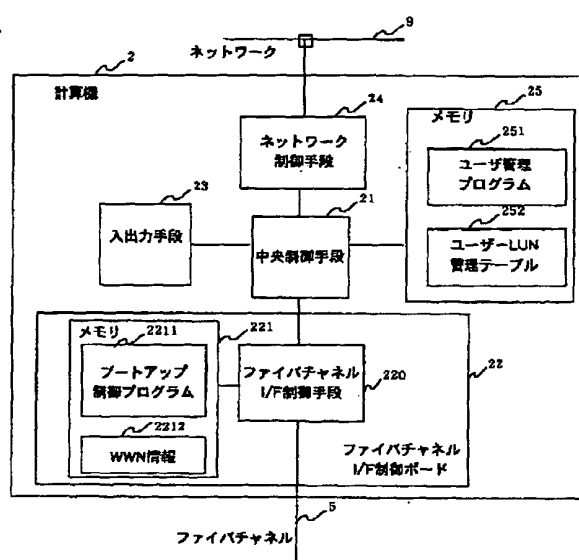
【図11】

図11



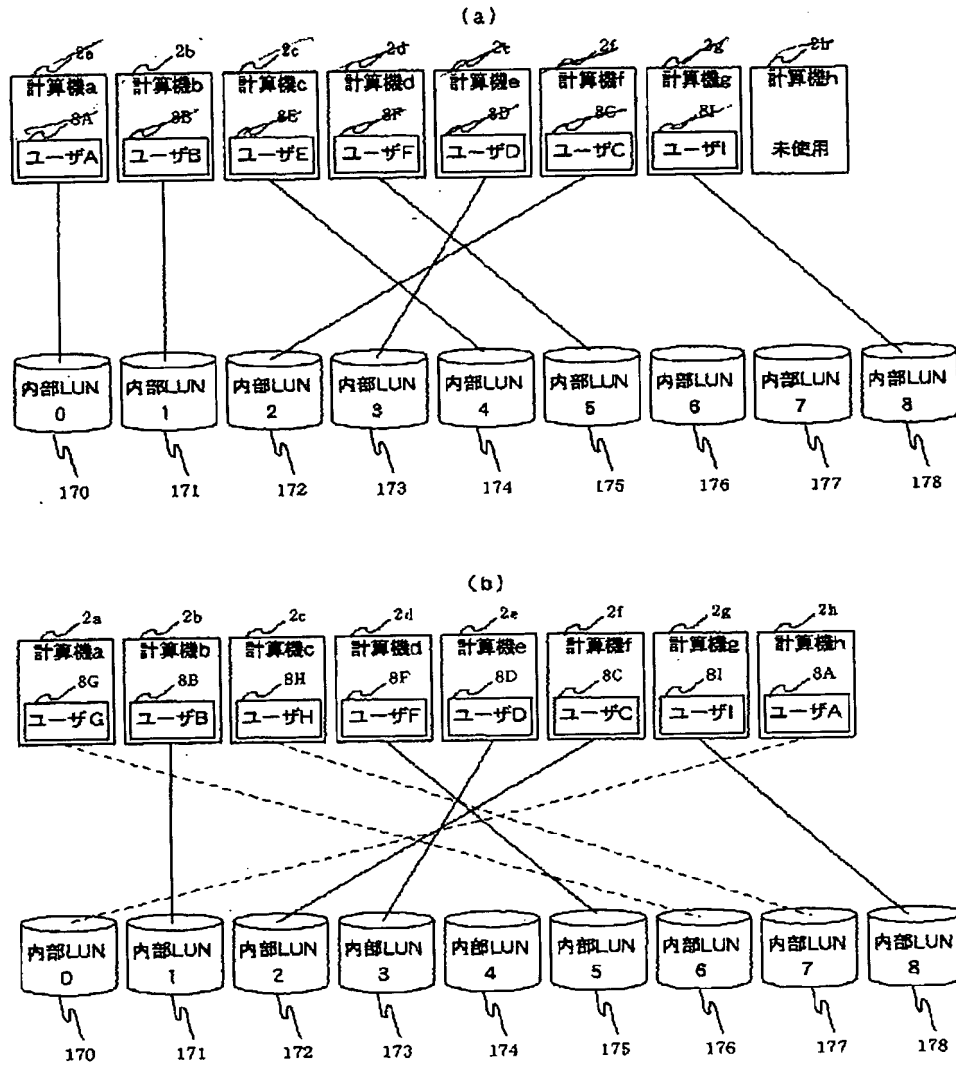
【図12】

図12



【図8】

図8



【図16】

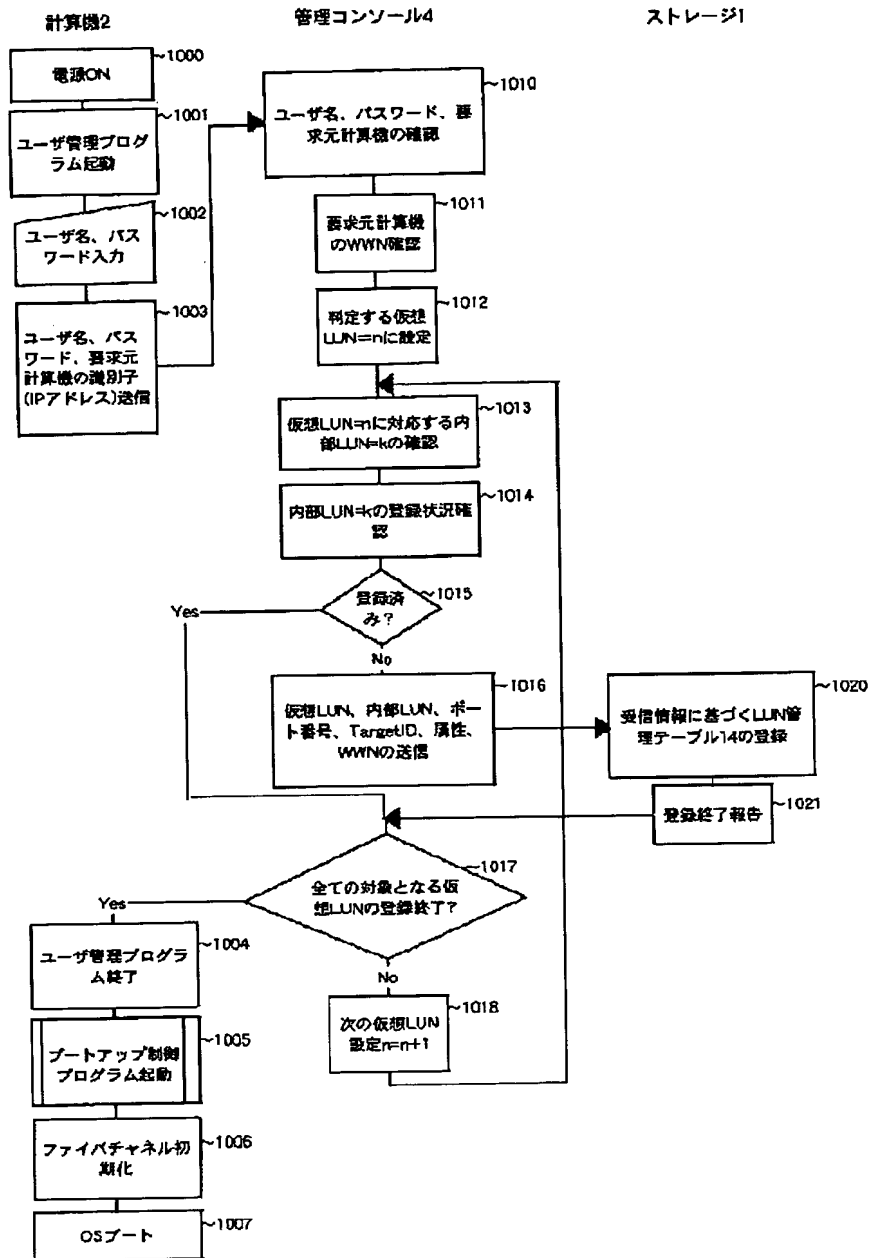
図16

ホスト番号	TargetID	使用LUN	内部LUN	WWN	S_ID	使用状況	属性
0	0	0	0	WWN0a	S_ID0a	使用	専有
0	0	0	1	WWN0b	S_ID0b	使用	専有
0	0	0	2	WWN0c	S_ID0c	使用	専有
0	0	0	3	WWN0d	S_ID0d	使用	専有
0	0	0	4	WWN0e	S_ID0e	使用	専有
0	0	0	5	WWN0f	S_ID0f	使用	専有
0	0	0	6	WWN0g	S_ID0g	使用	専有
0	0	0	7	WWN0h	S_ID0h	使用	専有
0	0	0	8	WWN0i	S_ID0i	使用	専有
0	0	0	9	WWN0j	S_ID0j	使用	専有
0	0	0	10	WWN0k	S_ID0k	使用	専有
0	0	0	11	WWN0l	S_ID0l	使用	専有
0	0	0	12	WWN0m	S_ID0m	使用	専有
0	0	0	13	WWN0n	S_ID0n	使用	専有
0	0	0	14	WWN0o	S_ID0o	使用	専有
0	0	0	15	WWN0p	S_ID0p	使用	専有
0	0	0	16	WWN0q	S_ID0q	使用	専有
0	0	0	17	WWN0r	S_ID0r	使用	専有
0	0	0	18	WWN0s	S_ID0s	使用	専有

LUN管理テーブル

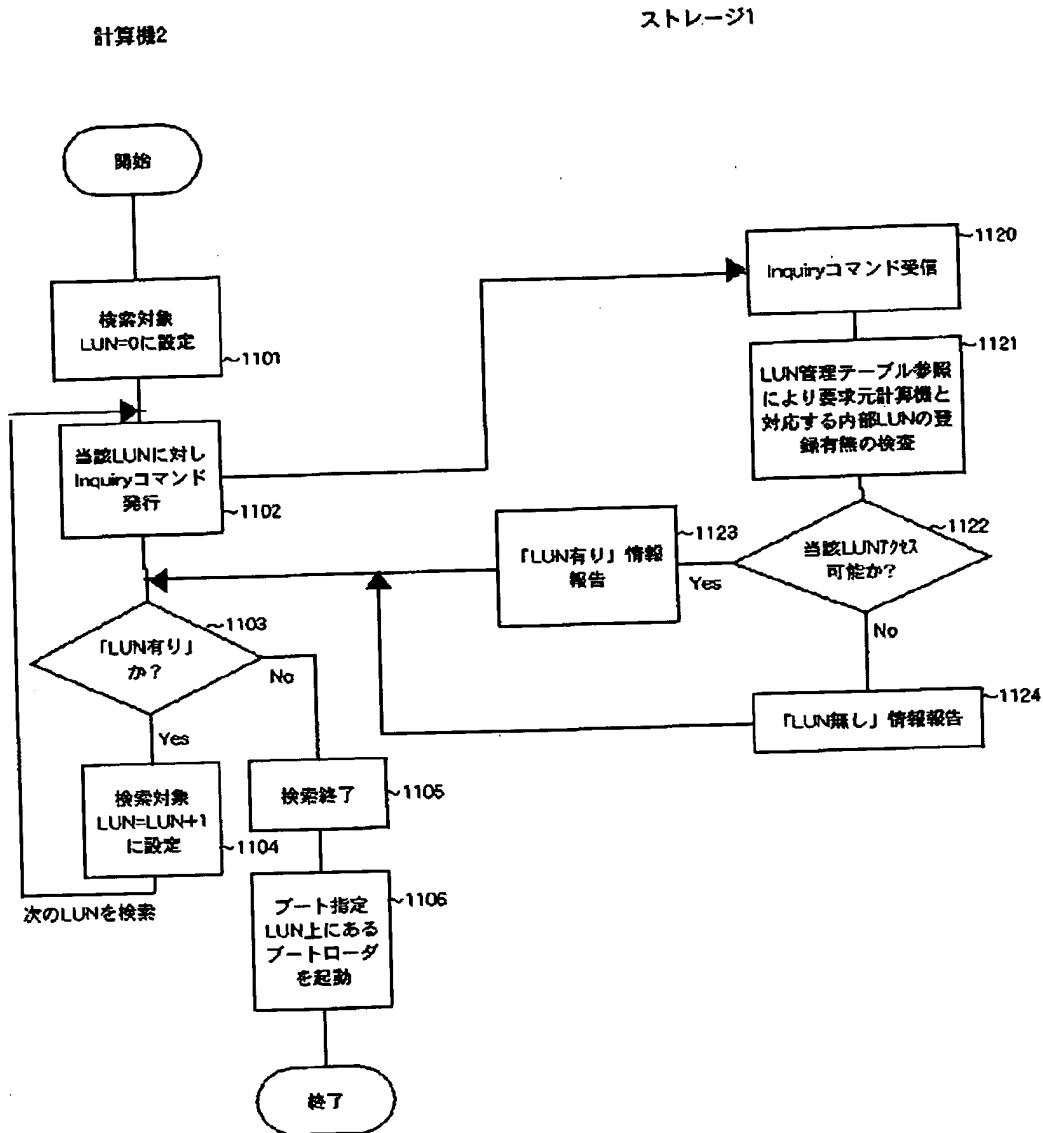
【図9】

図9



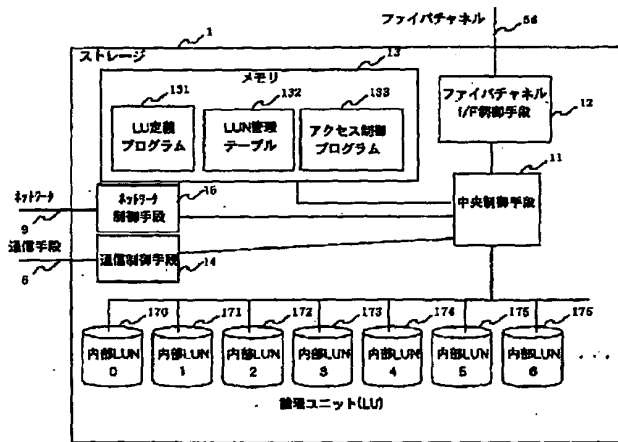
【図10】

図10



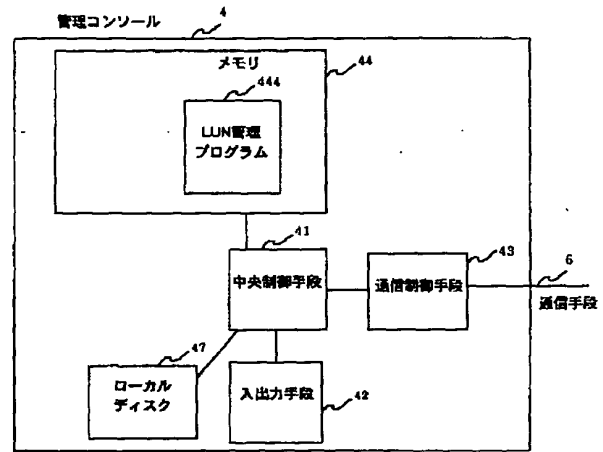
【図13】

図13



【図14】

図14



【図15】

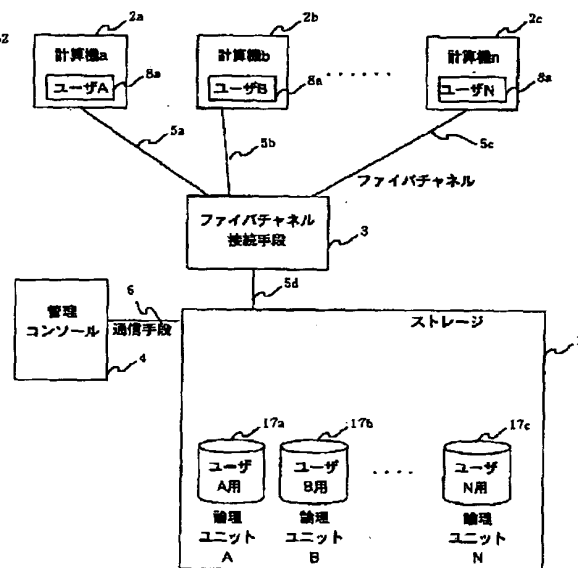
図15

ユーザ名	パスワード	従属LUN	内部LUN	ポート番号	TargetID	属性
ユーザA	PasswordA	0	0	0	0	専用
ユーザB	PasswordB	0	1	0	0	専用
ユーザC	PasswordC	0	2	0	0	専用
ユーザD	PasswordD	0	3	0	0	専用
ユーザE	PasswordE	0	4	0	0	専用
ユーザF	PasswordF	0	5	0	0	専用
ユーザG	PasswordG	0	6	-	-	-
ユーザH	PasswordH	0	7	-	-	-
ユーザI	PasswordI	0	8	0	0	専用
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

ユーザーLUN管理テーブル

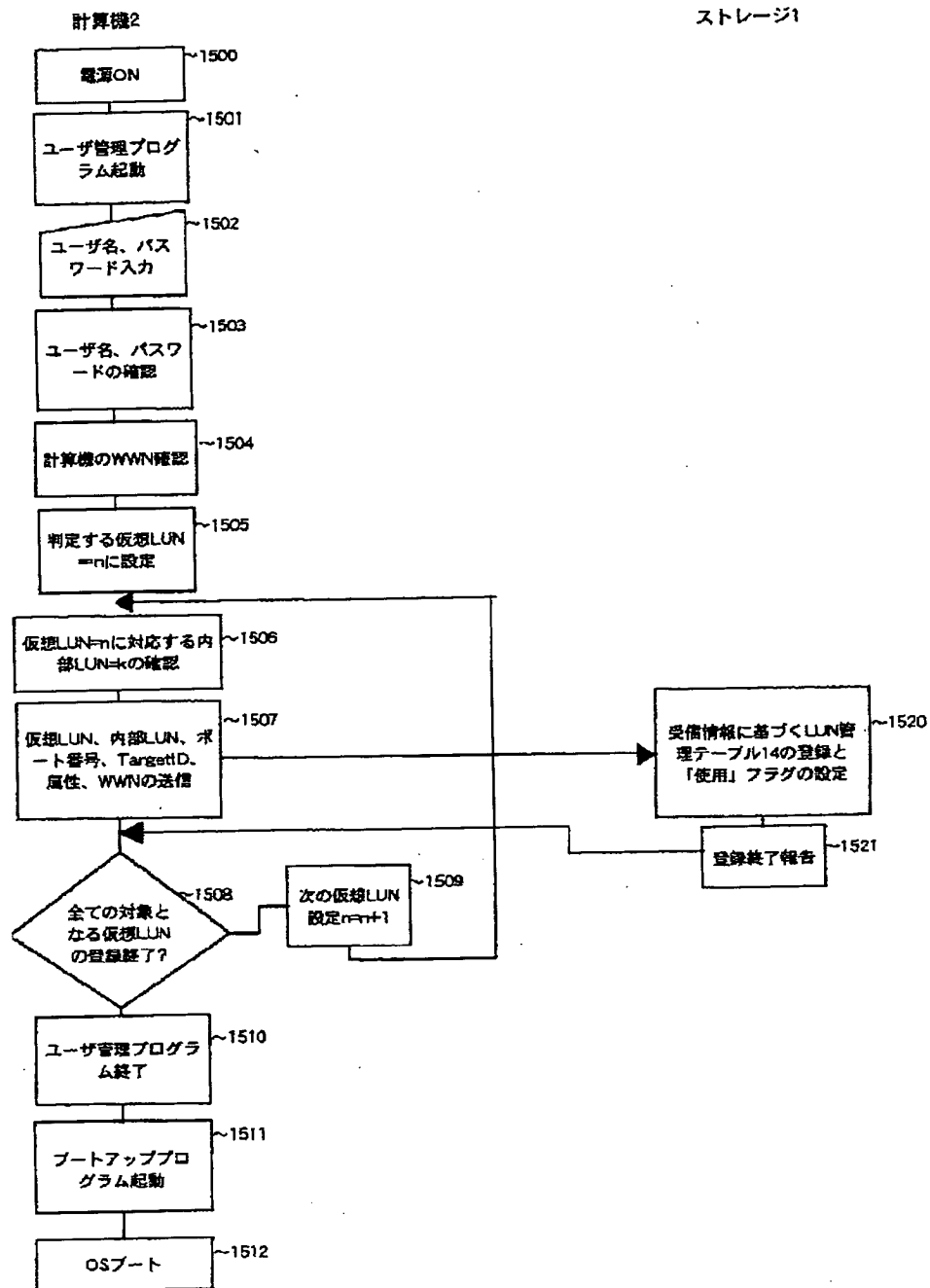
【図18】

図18

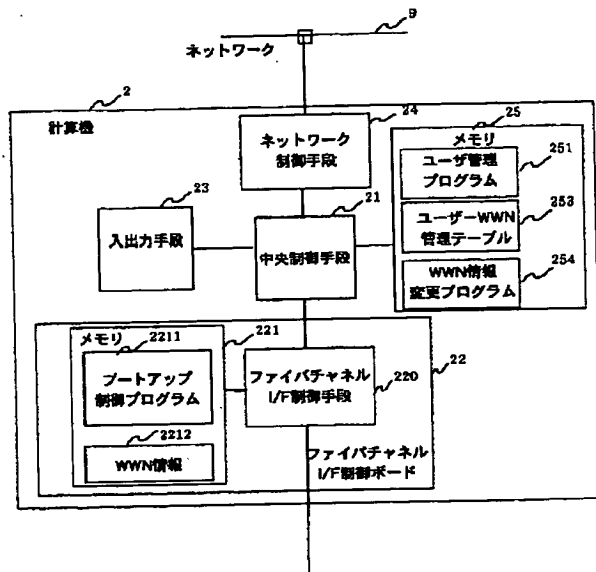


【図17】

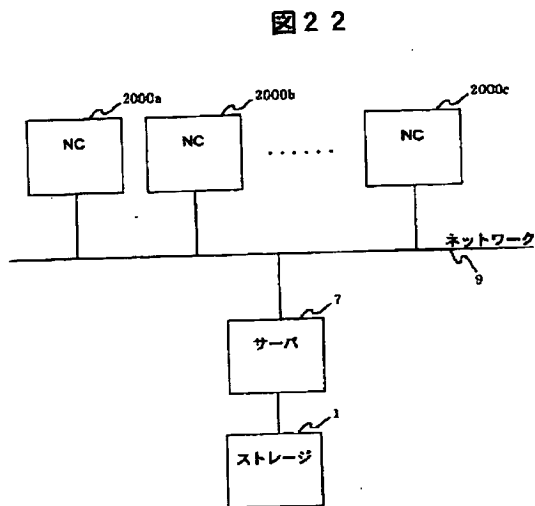
図17



【図19】

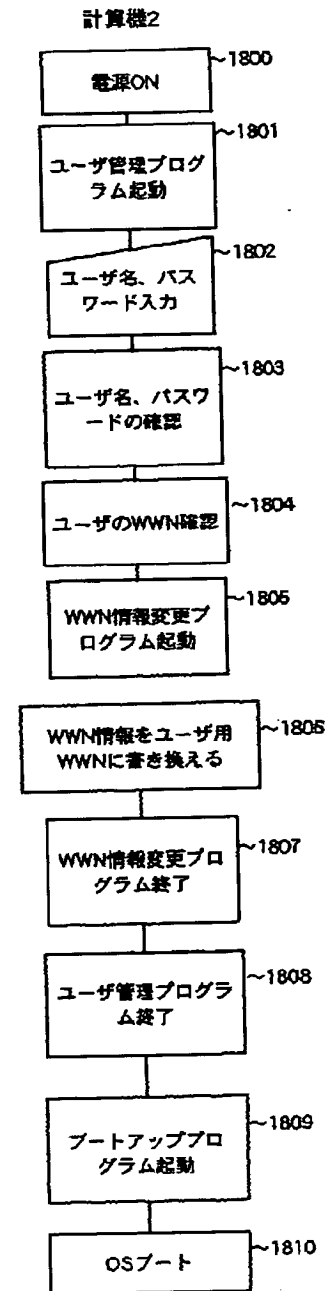


【図22】



【図21】

図21



フロントページの続き

(72)発明者 兼田 泰典
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 山本 彰
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 松本 純

F ターム (参考) 5B082 EA11 EA12 FA17 GA11

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内